VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

Л.Л. Стишковская

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ЖИВОТНЫЕ

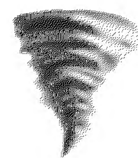
ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ЛЕСНАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»



Л. Л. Стишковская

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ЖИВОТНЫЕ







КОГДА ВОЗНИКЛА «РЕЧЬ» У ЖИВОТНЫХ

РАЗГОВОР РАЗГОВОРУ — РОЗНЬ

КТО КАК СЛЫШИТ?

ЕСЛИ СОСТАВИТЬ СЛОВАРИ...

17 ЛЕТ В БЕЗМОЛВИИ

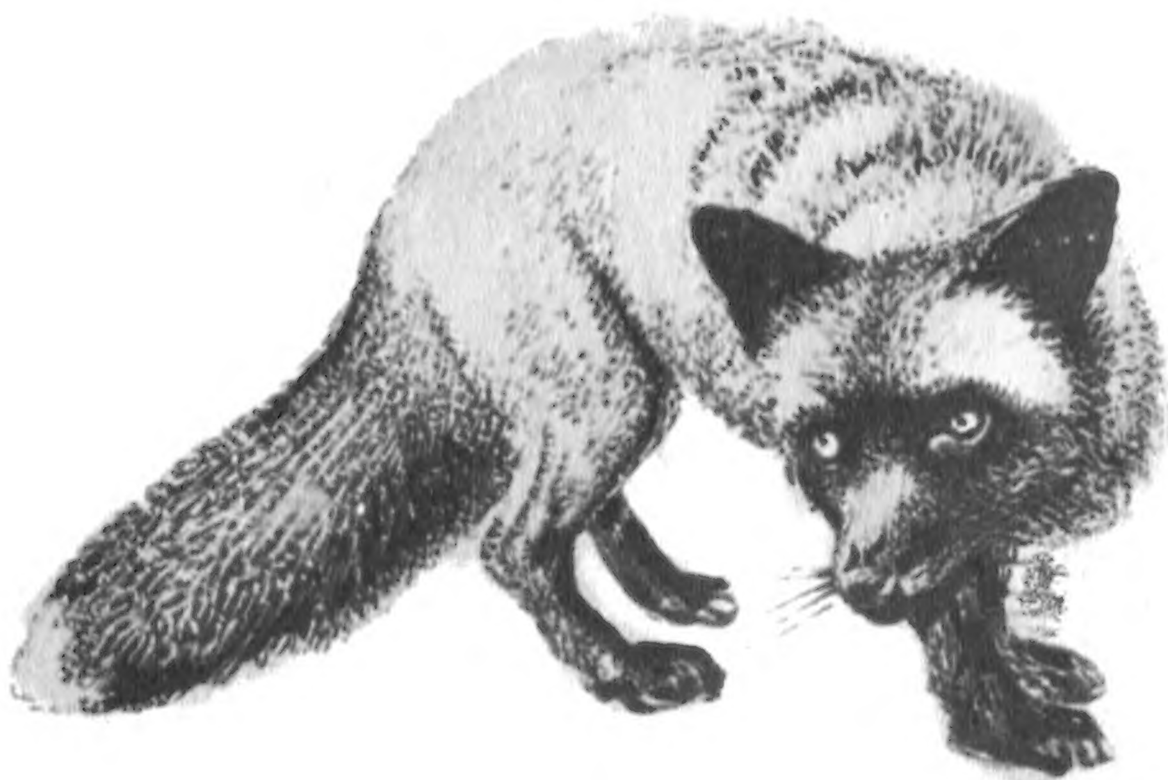
ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ РАЗГОВОРЧИВОСТЬ?

ВИЗИТНЫЕ КАРТОЧКИ ЖИВОТНЫХ

ЭСПЕРАНТО

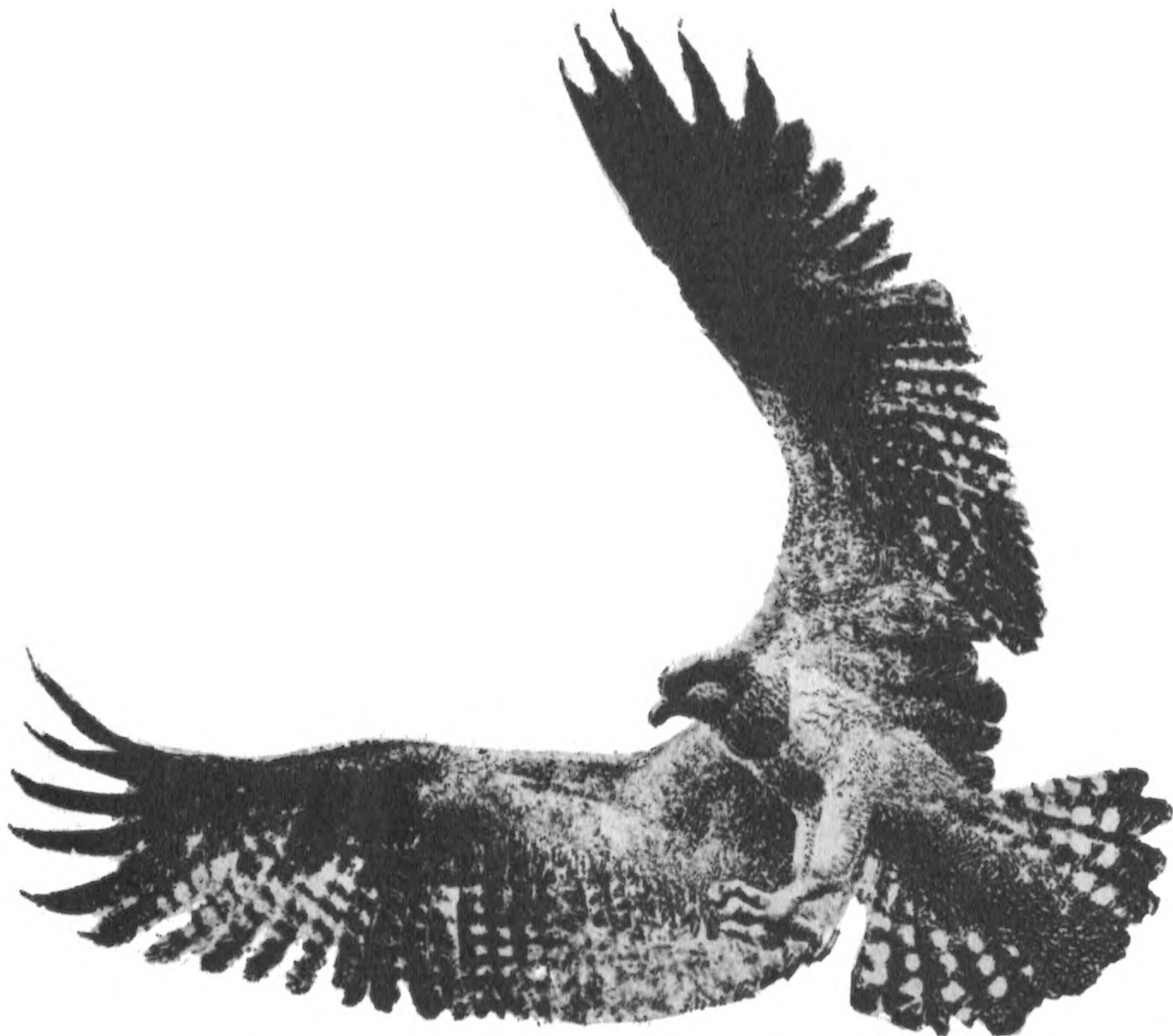
ЗАЧЕМ НАДО ЗНАТЬ ЯЗЫК ЖИВОТНЫХ?





Л.Л. Стишковская

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ЖИВОТНЫЕ



МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
1980

ББК 28.69
С 80
УДК 591

Стишковская Л. Л.

С80 О чем говорят животные.— М.: Лесная пром-сть, 1980.— 176 с., ил.

Что собой представляет язык животных, какова его роль в жизни самых разных обитателей Земли? Кто первым стал изучать звуковое общение насекомых, рыб, земноводных, птиц и зверей, какие исследователи занимаются этим сейчас? Что дает знание языка животных людям? Обо всем этом рассказывается в книге. Она представляет интерес для всех, кто изучает и любит животных.

С $\frac{40505—029}{037(01)—80}$ 115—80 3903000000

ББК 28.69
591.4

© Издательство «Лесная промышленность», 1980

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Что такое биоакустика?

«Возьми лист бумаги и напиши: «Я заклинаю вас, присутствующие здесь мыши, не приносить мне никогда вреда и не позволять ни одной другой мыши причинять мне ущерб. Я отвожу вам вон то поле, которое находится там-то (указать какое); но если я когда-нибудь застану вас еще здесь, то клянусь матерью богов, я вас растерзаю в клочки». Напиши это и прикрепи бумагу до восхода солнца к какому-нибудь камню в поле так, чтобы бумага лежала написанными строчками вверх».

Это поучение из трактата о борьбе с мышами, а лист бумаги с таким эмоциональным обращением, как явствует из текста, предназначался для чтения мышам. Древние греки были убеждены, что мыши могут не только читать, но и говорить.

Человек, живший тысячелетия назад, верил, что животные обладают речью и во всем похожи на людей, считал, что они могут понимать даже человеческую речь. Однако шло время, и постепенно все звери, разбирающиеся в том, что говорят им люди, перекочевали в область сказок и фантазий. Но с животными, умеющими говорить, дело оказалось сложнее. После долгих наблюдений за их поведением и многочисленных исследований ученые пришли к выводу, что животные действительно «разговаривают» между собой, а точнее — общаются друг с другом с помощью звуковых сигналов.

Биоакустика, именно так называется наука, которая изучает звуковое общение и акустическую ориентацию насекомых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, как область зоологии возникла давно. Однако официальные права гражданства она получила чуть более 20 лет назад: в 1956 году в США, в Пенсильвании, состоялся I Биоакустический конгресс, на который съехались ученые разных стран, изучающие голоса животных.

Рассказу об этой интересной науке, ее достижениях и посвящена книга. Каким образом произносят свои «слова» различные животные? О чем они ведут «разговоры», беден или богат их язык? На эти и многие другие вопросы вы найдете в ней ответ.

НЕМНОГО ИСТОРИИ



Когда возникла «речь» у животных?

Как выглядят креветки, раки и крабы, описывать, думаю, не надо. Внешние их данные хотя бы приблизительно известны многим. Однако помимо гастрономических достоинств некоторых ракообразных у этих животных есть немаловажная заслуга: они — одни из древнейших обитателей Земли. Клешни, норки, следы их хождений находят еще в кембрии — периоде, который начался 600 миллионов лет назад. Вряд ли кто может в этом быть абсолютно уверенным, но скорее всего именно высшие раки первыми осмелились нарушить тишину и стали «разговаривать» друг с другом. Претендовать на пальму первенства могут и еще одни животные, которые тоже были способны использовать звук для передачи и получения необходимой информации. Эти животные — рыбы. Появились они на нашей планете 400 миллионов лет назад, а вскоре, уже в следующий период — девонский, господствовали во всех водных бассейнах. Продолжительность их существования на Земле была разной. Многие виды вымирали, но те, что могли приспособиться к изменяющимся условиям, наоборот, достигали расцвета. Рыбы, от которых произошли сельди, карпы, щуки, лососи и вся их многочисленная родня, насчитывающая сейчас 20 тысяч видов, плавали в морях, реках и озерах 200 миллионов лет назад. Акулы и скаты, живущие в теперешних морях и океанах, появились позже. Во многих странах зубы акул находят в геологических пластах, образованных за последние 100—150 миллионов лет. В те времена поверхность Земли имела иной вид, положение континентов, морей и океанов сильно отличалось от современного. У нас акулы прекрасно чувствовали

себя там, где сейчас находятся Поволжье, Украина, Приуралье, полуостров Мангышлак: именно в этих местах обнаруживают целые акульи кладбища.

Жизнь на нашей планете возникла 4—3,5 миллиарда лет назад, и колыбелью ее были первобытные моря и океаны. Вот почему самые древние остатки животных, которые известны науке, — остатки морской фауны.

Предкам современных лягушек, из года в год оглашающих кваканьем окрестности, стоит поставить памятник: они первыми на Земле из четвероногих решились выйти на сушу. Произошло это около 335 миллионов лет назад. И лягушки, и тритоны, и саламандры своей жизнью обязаны кистеперым рыбам, которые по сравнению с другими своими собратьями имели большие преимущества: у них были легкие, следовательно, они могли дышать атмосферным воздухом, а плавники их очень подходили для превращения в лапы.

Земноводные того времени были мало похожи на сегодняшних внешне, да и питались они в основном рыбой. Но, как и в наши дни, потомство свое выводили в воде. Издавали ли они какие-нибудь звуки? Судя по всему, да. Но если по поводу «разговорчивости» земноводных и могут возникнуть сомнения, зато их современники: цикады, сверчки и кузнечики — уж это совершенно точно — даже в те далекие времена не проводили свою жизнь в молчании.

Роскошные леса, пышная растительность покрывала Землю в каменноугольный период. На 40-метровую высоту поднимались гигантские лепидодендроны, стволы которых разветвлялись на уровне 10-этажного дома. Шишки этих деревьев достигали полуметровой величины. Огромны были и хвощи — каламиты, они в 30 раз превышали размеры современных болотных хвощей. И лепидодендроны и каламиты росли во влажных местах, приморских низинах, а где было посуше, царствовали папоротники, верхушки листьев которых украшали крупные семена. Самые же сухие, хорошо освещенные места занимали хвойные деревья с листьями вместо игл. Сейчас благодаря флоре того времени добывают уголь в Донбассе, Рурском, Силезском, Пенсильванском и многих других каменноугольных бассейнах. А миллионы лет назад в лесах карбона неплохо освоились «умудренные опытом жизни» в предыдущей эпохе пауки и клещи, расселились тараканы. По ночам выходили на охоту скорпионы, а днем сновали туда-сюда вечно занятые муравьи, летали стрекозы, размах крыльев у которых был целый метр. Ну, и конечно, распевали свои песни кузнечики, сверчки, цикады.



Много разных событий происходило на Земле, трагических и вполне ординарных, свидетелями которых были вездесущие насекомые. Под стрекочущий аккомпанемент песен кузнечиков появились на свет первые птицы. Эти шумные обитатели лесов больше были приспособлены к лазанию по деревьям, полет же их был планирующим и не очень долгим.

Под аккомпанемент песен кузнечиков, сверчков и цикад появились и существа, которые вскармливали своих детенышей молоком, — первые звери. Они принесли с собой новые, неизвестные ранее на Земле звуки.

Век млекопитающих начался сравнительно недавно: приблизительно 70 миллионов лет назад, как раз тогда уже исчезали динозавры. Многие теперешние звери — гиганты по сравнению со своими предками. Мэритерии — предки слонов, обитавшие среди болот, величиной были с крупную свинью и не страдали от отсутствия хобота. Лошади имели не только по четыре пальца на передних ногах и по три на задних, но в отличие от сегодняшних ростом были чуть больше кошки: высота в холке — от 25 до 50 сантиметров. Водились они, скорее всего, в лесах. Верблюды по размерам не намного обгоняли лошадей: были с маленькую овечку.

Но когда на Земле стали жить неандертальцы, их современниками, кроме мамонтов, были пещерные медведи, покрытые шерстью носороги, значительно превосходящие по размерам существующие сейчас виды. Затаившись, подстерегали добычу грозные хищники махайроды, или, как их еще называют, саблезубые тигры — громадные кошки с необыкновенно длинными и изогнутыми верхними клыками. Бродил по торфяникам крупный и красивый, с массивными рогами ирландский олень.



Аристотель, Леонардо да Винчи и охотники России

Неандертальцы выглядели не очень привлекательно: низкий скошенный лоб, сплошной, резко выступающий надглазничный валик, нижняя челюсть без подбородочного выступа. Люди, населявшие тысячелетия назад Европу, были коренасты и невысоки. Рост женщин — 130 сантиметров, мужчины были попредставительней: на 35 сантиметров выше.

Неандертальцы жили охотой, которая давала им все самое необходимое. Они успешно вели борьбу с саблезубым тигром и отвоевывали жилища у пещерных медведей. Но что собой представляли звери, на которых охотились древние люди, мы узнали не от неандертальцев. Первые в истории человечества произведения искусства были созданы кроманьонцами — прекрасными охотниками, людьми, ничем существенно не отличающимися от современного Homo sapiens. Именно им уступили историческую сцену неандертальцы.

Художники, жившие в ту далекую пору, посвящали свои «полотна» одной теме: они рисовали зверей и охоту на них. Изображения мамонтов, бизонов, диких лошадей, северных оленей, гиен, впервые обнаруженные исследователями в конце прошлого — начале этого века на стенах пещер, расположенных в горах Франции и Испании, поражают не только мастерским исполнением. Они удивляют точным изображением особенностей различных видов животных. Но иначе и быть не могло. Слишком тесны были связи человека с природой, и слишком многое зависело от знания поведения зверей.

Хорошо разбираясь в повадках животных, наши предки должны были рано или поздно сообразить, что привлечь их, подозвать поближе к охотнику можно, если начать подражать звукам, издаваемым животными. Древние люди использовали

самые разнообразные способы охоты. И действительно (сейчас есть немало тому доказательств), они очень часто прибегали к помощи акустических средств.

На одной из египетских фресок, которая была выполнена на стене некрополя Менна и относится к периоду XVIII династии (около 3 тысяч лет до н. э.), изображена сцена охоты. Въехавший на челне в тростниковые заросли охотник держит в руке баклана, а в поднятой другой руке — оружие, напоминающее бумеранг. Баклан кричит и на его крик слетается очень много птиц, большинство которых утки. Судя по всему, баклан был взят не зря: охота удачная, головы двух птиц безвольно опущены.

В Таджикистане, у входа в ущелье, проложенное невзрачным ручьем Зараут-саем, есть грот, стены которого украшены различными рисунками. Вот стремительно бегут быки, которых атакуют собаки. Невдалеке от них — еле намеченные стилизованные тонкие фигурки охотников. Они натягивают лук — и стрелы уже впиваются в быков. А с двух противоположных сторон продвигаются к быкам какие-то люди в колоколообразных капюшонах.

Что они участники охоты — нет сомнения, однако вместо луков у них нечто вроде трещоток.

Рисунки эти появились на стене пещеры примерно 10—5 тысяч лет до н. э. Предполагают, что фигуры в капюшонах — женщины. Создавая трещотками шум, они гонят животных в нужном охотникам направлении.

Существуют и более древние находки, свидетельствующие о том, что наши далекие предки широко использовали звук. В Хакассии, у восточных отрогов Кузнецкого Алатау, на берегу речки Белый Июс около деревни Малая Сыя археологи недавно нашли в одной из землянок, сооруженной 34 тысячи лет назад, инструмент из округлого кусочка железной руды — гематита. Человек древнекаменного века, живший в этой землянке, изготовил что-то, очень похожее на свисток или наконечник флейты. Археологи показали свою находку местному охотнику и услышали: «Это напоминает манóк. Такие свистульки используются при охоте для подманивания рябчиков и тетеревов».

Звуковые манки, ставшие с давних пор непременным атрибутом охотников, были самыми разнообразными по устройству: от совсем простых до очень хитроумных. Искусство их изготовления передавалось из поколения в поколение, но, конечно, удачной имитации можно было добиться, только всласть наслушавшись и хорошо запомнив звуки, издаваемые птицей или зверем.

Когда начинался пролет гусей, опытные охотники пользовались «берестечком» — тонкой полоской бересты. Чтобы она была эластичной, ее проваривали в жирном супе. Нет спору, берестечко — незамысловатый манок, зато манки, которыми подзывали маралов, изготовить было гораздо сложнее. Как выглядели они, можно представить по описанию одного из них, сделанному в начале нашего века. Манок этот видели у «стрелка зверей» Минусинского округа. «У него была борга, или свирель, для приманки зверя; это цилиндр, несколько конический, из кедра, в аршин длиною, с малым отверстием сверху и в полвершка снизу. Стрелок играл, вдыхая воздух в себя...

Ежели действительно звуки борги похожи на голос этого зверя, то песнь любви его прелестна; она заключает в себе что-то торжественное, похожее и на голос лебедя и на звуки валторны»[1].

С давних времен охотники добивались неплохих результатов и без помощи манков. Звуки, имитирующие писк полевок, они издавали, пропуская воздух через плотно сжатые губы. Услышав эти звуки, ничего не подозревающая лисица направлялась к мышиному «городу».

Каждую осень собирались тунгусы в дальнюю тайгу на промысел диких северных оленей и брали с собой «манчика» — домашнего северного оленя. Те охотники, у которых его не было, искусно имитировали «рюханье» оленя сами.

До сих пор, отправляясь весной на ток тетеревов, охотники пользуются веками испытанным способом: подобравшись поближе, подманивают к себе токующего косача, подражая его бормотанию и чуфыканью.

Таким же древнейшим занятием человека, как и охота, было рыболовство. Рыболовная удочка появилась еще в каменном веке. Самым первым крючком был скорее всего березовый сучок или какой-нибудь другой древесный шип. Шли в ход и рыбьи кости, а позднее кости других животных, зубы, рога, раковины. Но удочкой, как известно, много не наловишь, да люди и не ограничивали себя этим нехитрым инструментом.

Первое упоминание о распространении звука в воде можно найти лишь у Леонардо да Винчи. Для того чтобы услышать подводные звуки, выдающийся ученый эпохи Возрождения предлагал опустить в воду трубу, а другой ее конец приложить к уху. Однако уже Аристотель знал, что рыбы не немы. В своей «Истории животных» он писал, что «...некоторые из них издают звуки и шумы, о таковых говорят, что у них есть голос,

---

[1] **Туркин Н. В., Сатунин К. А.** Звери России, Спб., 1902, с. 290.

как у Лиры и Хромис, так как они издают род хрюканья; также у Капроса в реке Ахелосе; далее у Халкеоса и Коккинса; именно первый издает шум, подобный стрекотанию, второй же звук, подобный звуку кукушек...»[1].

Но задолго до Аристотеля, а тем более Леонардо да Винчи простым людям были известны обе истины. Они не считали подводный мир безмолвным и знали, что некоторые рыбы могут издавать довольно громкие, а иногда и вполне мелодичные звуки. Они умели их имитировать. Звуковые манки были найдены даже в арсенале первобытных рыбаков. А рыбаки разных приморских стран с самых давних времен подслушивали (разумеется, все на свой манер) звуки, издаваемые рыбами. Вот как, например, это делали и делают жители малайского берега Южно-Китайского моря: «Рыбаки... выходят в море на дневной лов группами. В каждой группе две большие лодки с рыбаками и сетями и третья маленькая, рассчитанная всего на одного человека — старшину группы. Старшина подслушивает рыбу и указывает, где именно ставить сети. Для этого старшина-слухач, удерживаясь рукой за борт, опускается в воду настолько, чтобы над его головой было около 30 сантиметров воды. Прислушиваясь таким образом около полминуты, он поднимает голову над водой, чтобы отдохнуть, и затем снова опускает ее под воду. Если он убеждается, что вблизи нет рыбы или ее так мало, что не стоит ставить сети, он влезает в свою лодку и приблизительно через 50 минут снова опускается в воду и опять начинает прислушиваться. Как только слухач убеждается, что обнаружил достаточное скопление рыбы, он делает знак рукой, и обе лодки ставят сети так, чтобы образовался замкнутый круг»[2]

Для ловли минтая корейцам, которые рыбачат в Японском море, не нужна никакая насадка. Вместо нее они прикрепляют над крючками гвозди или металлические пластинки. После этого рыбаку остается лишь время от времени подергивать снасть, к которой и приплывают минтаи.

Индонезийцы исстари приманивают акул трещотками из скорлупы кокосового ореха, а при ловле костистой рыбы строматеус рыбак погружается по грудь в воду и произносит «о-ох!».

В мутных реках Сенегала и Нигерии племена, занимающиеся рыболовством, до сих пор привлекают с пяти-, семиметровой глубины хищных собаку-рыбу и капитан-рыбу с помощью

---

[1] Цит. по Зограф Н. Ю. Животные-художники. Спб., 1910, с. 26.
[2] **Зенкевич Л. А.** Моря СССР. Их фауна и флора. М., 1956, с. 214.

приспособлений, называемых «котио-котио» и «хе-хоя». Состоят они из металлических пластинок эллипсоидной формы, края которых сплетают веревкой, а к одному из концов прикрепляют перья крупных птиц. Потóм пластинки соединяют с шестом. Выезжает на рыбную ловлю рыбак на пирóге. Держа в руках шест, он периодически ударяет пластинками по воде. Возникающие при этом звуки и привлекают хищных рыб.

На наших реках жерехов в свое время ловили на «вабик» из перьев сойки или гуся, а сомов — «клоком». Прекрасный знаток рыб Л. П. Сабанеев так описывает разновидности этого своеобразного манка: «Простая среднерусская клокуша, или клок, имеет вид небольшой дощечки.., с одного конца которой выдалбливается углубление в виде воронки.., а с другого стесывается и привязывается к 22-сантиметровой рукоятке. Настоящая охотничья клохтуша, клокуша, или сомовка, — несколько изогнутый костыль, около 44 сантиметров длиной, из черемухи, рябины, вяза или яблони, на одном конце костыля делается шляпка или утолщение, в котором выдалбливается небольшое углубление, величиной с трехкопеечную монету»[1]. Чтобы получить нужные звуки, клохтушей ударяли по воде.

Говоря в «Истории животных» о звуках рыб, Аристотель упоминает рыбу, которую называют кукушкой за звуки, издаваемые ею. За «карканье» прозвали горбылей воронихами и римляне. А одна из рыб стала «барабанщиком»: звуки ее напоминают удары в барабан.

Факт, что в языках многих народов возникли названия животных, основанные на подражании их голосам,— лишний раз свидетельствует о том, что люди с давних пор проявляли интерес к звукам, издаваемым животными. Известный французский естествоиспытатель Жорж Луи Леклерк де Бюффон, живший в XVIII веке, заметил, что скворец по-немецки — Star, а по-санскритски — stara. Он проследил названия вороны в санскрите, греческом, латинском, немецком, французском и английском языках и повсюду нашел в них одни и те же звуки, напоминающие ее каркающий голос: karava, korone, corvus, Krähe, corneille, crow. В различных языках в народных названиях чижа есть звуки «чи» или «си». Вóрона в Белоруссии и Польше зовут круком: птица эта нередко издает далеко слышимое «крук». «Кло», «кло», «кло» кричит во время полета чирок. Вот и назвали его клоктуном. А скрытную выпь, которую, если она затаится в камышах, и не заметишь, в народе окрестили бугаем:

---

[1] Сабанеев Л. П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. Киев, 1960, с. 546.

уханье ее напоминает короткий глухой рев быка. Из-за своего неприятного крика стал дергачом коростель.

Звуки, которые слышатся людям в криках животных, легли в основу названий геккона, кеклика, грача, галки, кукушки.

Ястребиная сова и внешне похожа на ястреба и летает так же быстро, как он. «Улю-лю-лю-лю» раздается по тайге, и научное название ее улюла (Surnia ulula). Небольшой лесной голубь — горлица часто повторяет свое «турр-турр», потому и названа птица туртур (Streptopelia furfur).

Ученых с давних пор интересовали не только голоса животных. Учатся ли птицы петь, что собой представляют органы слуха животных, как у них рождаются звуки — на эти и многие другие вопросы искал ответ великий древнегреческий философ и естествоиспытатель Аристотель. Он по праву считается первым зоологом-биоакустиком.

Германский император Фридрих II Гогенштауфен, живший в первой половине XIII века, был неплохим орнитологом. Решив разобраться в слуховой системе сов, он исследовал лицевой диск этих птиц и высказал о его строении и роли вполне определенные суждения.

Каким образом издают звуки насекомые? За счет чего у животных происходит смена голоса с высокого на низкий? Чтобы ответить на эти вопросы, проводил эксперименты Леонардо да Винчи.



От нотных знаков до фонотек

Тиню, тиню, тиню,
Спрецию, з-ква,
Кверек, пи, пи,
Тио, тио, тио, тикс,
Квтио, квтио, квтио, квтио, кв-тио,
Зкв, зыв, зыкв, зыкв,
Зи, зи, зи, зи, зи, зи, зи,
Кверек, тио, зквиа, пи, пи, кви!

Думаете, что это такое? Один из переводов на человеческий язык песни соловья, сделанный в прошлом веке. Конечно, можно по-разному отнестись к этому переводу, однако на протяжении многих десятилетий единственным прибором

зоологов, изучающих голоса животных, были собственные уши и поэтому запись звуков была проблемой номер один. Но почему проблемой и зачем это было надо? Вначале записать услышанное старались, чтобы потом, воспроизведя, вновь насладиться пением понравившейся птицы. Однако вскоре стало ясно, что по песне, как и по размерам тела, окраске оперения, форме клюва, цвету глаз и другим признакам внешнего облика, можно судить, к какому виду относится птица. Знать структуру песен было необходимо и для того, чтобы определить, одинаково ли поют птицы, принадлежащие к одному виду, отличаются ли песни пернатых, живущих в разных географических областях.

Как только не пытались зафиксировать голоса животных! Записывали их в виде буквенных обозначений. Использовали нотную запись, а потом прибегали к помощи музыкальных инструментов. Считалось, что более или менее удачно можно воспроизвести звуки, издаваемые иволгой, на флейте, а призывные звуки чижей — на скрипке. Но этим поиск не ограничился. Была разработана целая система символов и создана музыкальная стенография. По одному из других методов услышанную песню следовало фиксировать особыми значками: точками, тире и более сложными специальными знаками. Предлагался и комбинированный метод: нотная запись плюс обозначения буквами и слогами плюс словесные характеристики звуков типа таких определений: трескучее, свистовое, торопливое...

Однако каждый из способов имел свои изъяны. Звуки, издаваемые птицей, можно лишь приблизительно воспроизвести с помощью звуков человеческой речи и выразить буквами. К тому же, если песню кукушки не составляло труда записать, то о песнях многих других птиц этого сказать было нельзя. Но и песни, поддающиеся записи, могли выглядеть очень не похоже. Вот как, например, слышат песню пеночки-теньковки люди, живущие в разных странах:

русские — «тень-тянь-тинь-тень-тень-тянь»; англичане — «чиф-чэф-чиф-чиф-чэф»; немцы — «цильп-цальп-цильп-цильп-цальп»; французы — «тьип-тьеп, тьип-тьип-тьеп».

Даже по поводу, казалось бы, совсем незамысловатого петушиного крика и то нет единого мнения. Русские считают, что петух кричит «ку-ка-реку», немцы — «ки-ки-реки», англичане — «кудл-дудл-ду», а японцы — «ко-кё-ко-кё». Ну, о каком акустическом анализе сигналов могла идти речь?

Не больше преимуществ было и у нотной записи. Во-первых, не каждый мог записать услышанную песню с помощью нот.

Но самое главное — по нотной записи тоже получали лишь примерное представление о песне, потому что птицы не ограничивают свой «словарь» привычными для нас музыкальными звуками. Многие их крики да и части песен представляют собой скрипы, скрежет, стук, шипение. Ноты здесь были бессильны. Для нотной записи подходили лишь чисто тональные, свистовые сигналы птиц. Причем ноты передавали только высоту тонов, ритмику и мелодию, но сколько в песне слогов, в каком порядке следуют различные колена — эти и другие очень важные особенности песен, по которым безошибочно определяют вид птицы, записать нотными знаками было нельзя.

Как и нотная запись, музыкальная стенография опиралась на человеческий слух. А у него есть ограничения. Мы не слышим звуки высокой частоты, мы не в состоянии уловить быстрые изменения частоты звука, т. е. частотную модуляцию, а она как раз и является одним из главных признаков, характеризующих песню данного вида. Наши уши не воспринимают и очень короткие паузы и быстрые трели. Ну, а запись песен особыми значками? Чем она не устраивала специалистов? Она не передавала ни тембра, ни видовых интонаций. По ней можно было судить лишь о ритмике и общем темпе песни.

Однако действительно ли единственным прибором зоологов были собственные уши, как я сказала в начале этого рассказа? Не погрешила ли я против истины? Не стоило ли рассказ построить иначе? Ведь техника все же была.

Веками люди пытались «поймать» и сохранить звук, но смог это сделать выдающийся американский электротехник и изобретатель Томас Алва Эдисон. Чуть больше ста лет назад, в то время, когда к голосам животных стали проявлять особый интерес, была изобретена «говорящая машина». Фонограф Эдисона — первый в мире звукозаписывающий и звуковоспроизводящий аппарат — состоял из валика, который вращался с помощью обычной ручки и был обернут оловянной фольгой. На этой фольге звук «чертил» бороздку. В рупор произносились слова, а на другом конце его находилась мембрана, соединенная с иглой. Под давлением звуковых волн мембрана начинала колебаться, и игла оставляла на фольге углубления. Если надо было прослушать запись, иглу ставили на звуковую дорожку, барабан вращался и мембрана излучала звуки, аналогичные записанным.

«Чудо-машины» фонографы победно шествовали по миру. На них записывали голоса глав государств, великих актеров, музыкальный фольклор. А одна из английских газет поместила даже объявление, что в Лондоне открывается училище, где

с помощью фонографа будут обучать человеческой речи попугаев.

Первые записи голосов птиц были сделаны в 1898 году и в том же году на XVI Орнитологическом конгрессе в США они уже демонстрировались. В конце XIX века записали и стрекотание кузнечиков, сверчков и звуки, издаваемые обезьянами.

Хотя фонограф был и первым переносным звукозаписывающим аппаратом, однако он мало что мог дать специалистам. С такой техникой нельзя было проводить полевые работы, да и качество записей оставляло желать лучшего.

Мытарства, длившиеся десятилетия, закончились сравнительно недавно. Магнитофоны — именно они — коренным образом изменили положение дела, дали возможность оперативно запечатлевать звуки, издаваемые животными. О качестве записей, сделанных на магнитной ленте, говорить не приходится: оно общеизвестно. Другое преимущество — эти записи можно использовать многократно. И, наконец, еще одно их громадное достоинство состоит в том, что они позволяют использовать объективные методы анализа сигналов. Звуковые колебания превращают в электрические и всесторонне исследуют с помощью очень точных приборов: спектрометров, сонографов, осциллографов. Сонограммы и осциллограммы показывают общую структуру сигнала, его общий рисунок, количество слогов, из которых он состоит, длительность слогов и интервалов между ними. Кроме того, по осциллограммам можно получить представление, как с течением времени меняется интенсивность звука, а по сонограммам — частота звука, т. е. узнать характер частотной модуляции в сигналах. Итог: за последние два десятилетия биоакустика получила сведений о голосах животных гораздо больше, чем за все предыдущие века.

Год от года растет и число магнитных дисков с записанными на них сигналами самых разных животных и число фонотек — хранилищ запечатленного звука. В фонотеках мира теперь есть записи многих видов членистоногих, рыб, рептилий, птиц, млекопитающих, представлены все моря и континенты. Большими коллекциями располагает фонотека Корнелльского университета (США). Лишь один каталог записей голосов, хранящихся в ней, составляет 17 объемистых томов. В каталоге звукозаписей Британской радиовещательной компании — более 400 видов голосов птиц. В Швеции, ГДР, ФРГ, Франции и других европейских странах тоже собраны коллекции записей.

Первая фонотека в нашей стране была создана в Ленинградском государственном университете 20 лет тому назад. Основу коллекции составили записи профессора А. С. Мальчев-

ского. Ленинградцы располагают такими редкими записями, как крик самки филина, звуки, издаваемые средним кроншнепом, гаршнепом. У них есть уникальные записи говорящих птиц. Всего в фонотеке ЛГУ хранятся записи 700 различных сигналов 80 видов птиц. В отличие от фонотеки ЛГУ фонотека МГУ, организованная несколько позже, имеет больше всего записей звуков рыб: акул, осетров, вьюнов, зеленушек, морских петухов... Однако крупнейшее в СССР собрание звукозаписей находится в самой молодой фонотеке нашей страны, созданной в Академии наук СССР при Институте биологической физики в подмосковном городе Пущино. Возглавляет ее доктор биологических наук Б. Н. Вепринцев, его записи составляют и ее основной фонд. Вепринцев побывал с магнитофоном в Рязанской и Орловской областях, на островах Белого моря, в Закавказье, Средней Азии, на Дальнем Востоке... Ему удалось записать голоса свыше 300 видов животных, большей частью птиц. Б. Н. Вепринцевым был организован и выпуск серии грампластинок «Голоса птиц в природе». Их появление дало возможность зарубежным орнитологам познакомиться с голосами птиц фауны СССР и, несомненно, способствует обмену научным материалом между советскими учеными и исследователями разных стран.

РАЗГОВОР РАЗГОВОРУ — РОЗНЬ



Говорят... крыльями

Приближается вечер, и кузнечики, объединившись в хор, так жизнерадостно стрекочут, что их оптимизму можно лишь позавидовать. Однако, присев отдохнуть на опушке и внима-

тельно понаблюдав за происходящим рядом, замечаешь, что соплеменники кузнечиков, хотя и обладают по сравнению с ними меньшими вокальными способностями, но тоже не молчат. Как недавно выяснилось, среди летающих, прыгающих и бегающих шестиногих существ любителей петь много. Уже сейчас известно около десяти тысяч видов насекомых, издающих звуки. Песни их можно услышать и утром, и днем, и ночью. Уверена, каждый согласится со мной, что без этих песен очарование природы было бы неполным.

Но каким образом выводят свои самые разнообразные мелодии существа, не имеющие голосового аппарата, с помощью которого поют, скажем, жаворонки или наводят тоску волки? Взять, к примеру, муху. Как она жужжит? Оказывается, очень просто: крыльями. «Что у мухи звук в крыльях, ты убедишься, слегка их подрезав или по меньшей мере слегка намазав медом так, чтобы она не вполне лишилась возможности летать. Ты увидишь, что звук, производимый движением крыльев, будет глухим и тем более изменится из высокого в низкий, чем больше будет помеха у крыльев» [1].

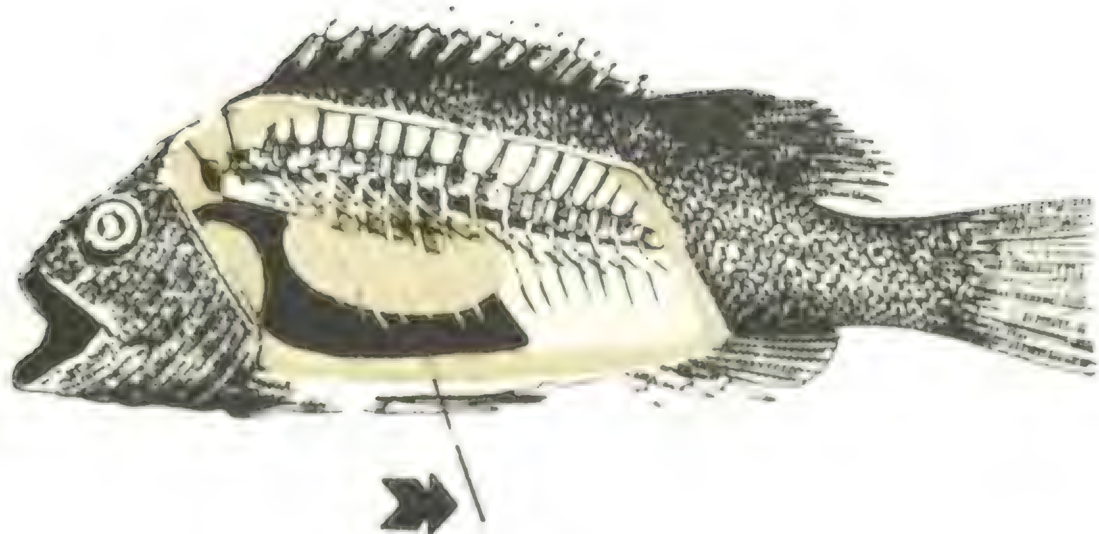
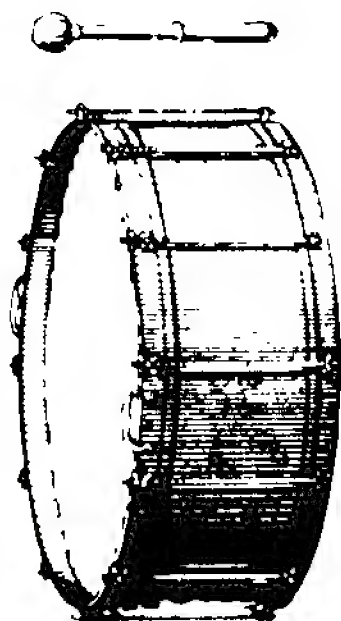
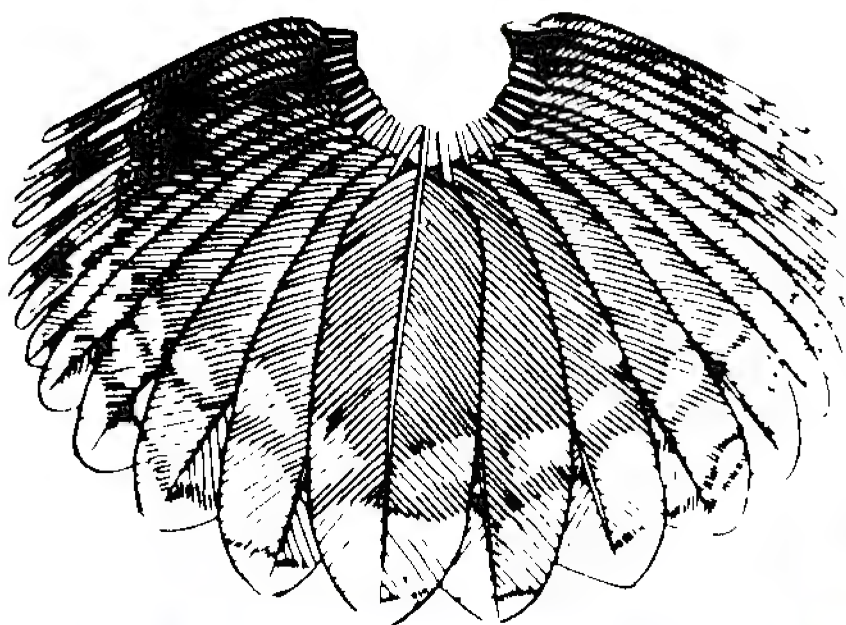
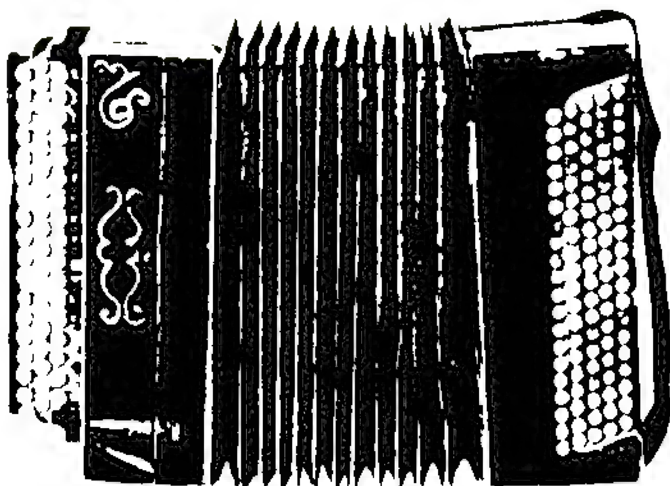
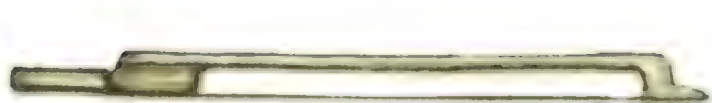
У пчел тоже «звук в крыльях». Пчела, которая летит с нектаром и пыльцой, взмахивает крыльями 300 раз в секунду, ненагруженная — 440 раз, вот и получаются всем хорошо известные звуки. Крыльями «поют» осы, стрекозы, шмели, а нежная песенка комаров-звонцов возникает потому, что они успевают сделать в секунду 2200 взмахов.

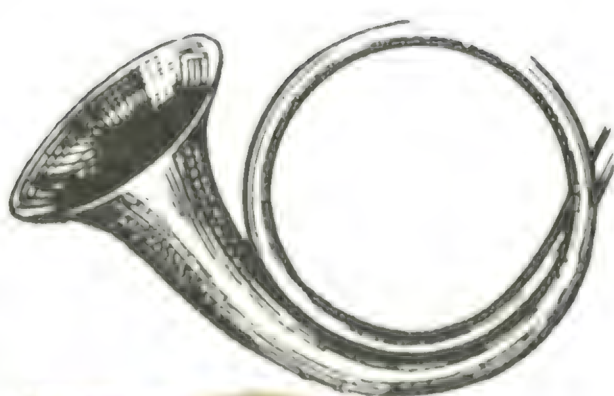
Но если можно «петь» крыльями, отчего тогда не жужжат и не пищат бабочки, ведь они тоже машут крыльями? Все дело в том, что махаон, например, взмахивает ими 5 раз в секунду, брюквенница — 6, а траурница чуть больше — 10. Колебания воздуха, производимые их крыльями, настолько редки, что наши уши их не воспринимают, и полет этих бабочек нам кажется совсем беззвучным. Однако нет правил без исключений. По сравнению со своими дневными сестрами ночные бабочки — чемпионы: они взмахивают крыльями около 50 раз в секунду, в результате, когда они пролетают вблизи от нас, мы и слышим характерное гудение.

Насекомые — удивительные существа во многих отношениях. Вряд ли какой класс животных выдержит соперничество с ними по разнообразию в расположении звуковых органов. Всего их насчитывают 25 типов, и порой они находятся в самых

---

[1] **Леонардо да Винчи.** Избранные естественнонаучные произведения. М., 1955, с. 595.


неподходящих, конечно, с нашей, человеческой, точки зрения местах.

У кузнечиков звуковой аппарат располагается на надкрыльях. На правом надкрылье есть так называемое зеркальце — тонкая туго натянутая резонирующая мембрана. Она окружена толстой жилкой, образующей рамку. На левом надкрылье (оно лежит обычно на правом), на его внутренней поверхности, расположена жилка с мелкими зубчиками: число их может доходить до 80. Называется эта жилка стридуляционной. Как же кузнечик извлекает звуки с помощью своего «музыкального инструмента»? Когда он принимается сдвигать и раздвигать надкрылья, зазубренная жилка трется о рамку зеркальца и раздается стрекотание. По сравнению со сверчком кузнечик — левша. У сверчка стридуляционная жилка находится на правом надкрылье.

В Крыму, на Кавказе и в Ставрополье живут понерины — одни из самых примитивных муравьев. Некоторые из них устраивают свои гнезда под низким зеленым мхом в борах. Нелестное имя — бульдоги — эти муравьи получили за то, что вцепляются во врага мертвой хваткой. Но интересны понерины еще и тем, что могут издавать звуки, подобно кузнечикам и сверчкам, с помощью стридуляционного органа. Если взять увеличительное стекло, можно увидеть, как это происходит: между первым и вторым сегментом брюшка находится полоска тонких черточек, по которой ходит скребок. Родственники наших понерин, живущие в Австралии, имеют настолько сильно развитые звуковые органы, что даже получили название поющих муравьев. Стридуляционные органы, действующие по принципу «ногтем по гребню», имеют и жуки. Жук-могильщик двигает «ногтем», находящимся на конце надкрылий, по «гребню» — полоске с насечками, расположенной на брюшке. Сходные по строению стридуляционные органы существуют даже у личинок жуков-оленей, навозников, пассалид.

Если было бы возможно собрать всех поющих насекомых и устроить смотр певцов, самыми голосистыми среди них оказались бы цикады. Цикады, живущие в Южной Америке и Индии, издают звуки, которые по силе и резкости равны свистку паровоза. Чарлз Дарвин во время своего путешествия на «Бигле» слышал цикад, когда корабль находился в четверти мили от берега Бразилии.

Цикады не только голосисты. Древние греки считали их первоклассными певцами, они им поклонялись и посвятили Аполлону. Дошедшая до нас легенда рассказывает, как во время состязания арфистов Эвона и Аристона на арфе Эвона лопну-

ла струна. И вдруг откуда ни возьмись прилетела и, сев на инструмент, громко запела цикада. Ее пение настолько всем понравилось, что она была признана победительницей.

В Греции и Китае, чтобы изо дня в день можно было слушать пение этих насекомых, их держали в клетках. Песни цикад и сейчас считают красивыми французы и индонезийцы. Однако мнение по поводу песен цикад далеко не единодушно. В противоположность древним грекам римляне терпеть не могли цикад, да и в наше время многие считают их пение, мягко говоря, не ласкающим слух. Однако, как гласит народная мудрость, о вкусах не спорят. Хорошо ли, плохо ли поют цикады — пусть решает каждый сам. Мы же постараемся по возможности незаметно подойти к цикадам, которые забрались на высокие стебли трав, и, поймав одну, попытаемся рассмотреть, каким образом распевает она свои песни.

«Инструмент», при помощи которого цикады извлекают звуки, располагается по бокам первого сегмента брюшка и представляет собой две выпуклые гофрированные мембраны. К ним подходят мощные мышцы, которые, сокращаясь, прогибают мембраны внутрь тела. Едва мышцы расслабятся, они возвращаются в прежнее состояние. Чтобы яснее представить себе происходящее, надо вспомнить, как можно заставить звучать консервную банку с выпуклым дном: то вдавливая его внутрь, то отпуская.

Но простимся с цикадами и, затаившись, посидим немного в лесу у дерева. Если повезет, удастся услышать такие звуки, что подумаешь: внутри ствола спрятаны часы. На самом деле все это хитрости жуков, которые живут в мертвой древесине,— точильщиков. Звуки, напоминающие тиканье часов, они издают, стуча головой о стенки своих ходов. Подобным образом поступают и солдаты термитов. А многие сеноеды, веснянки и жуки издают звуки, стуча кончиком брюшка. Для усиления звука кое-кто из них специально прикасается брюшком к сухим листьям или каким-то предметам, которые могут служить резонаторами.

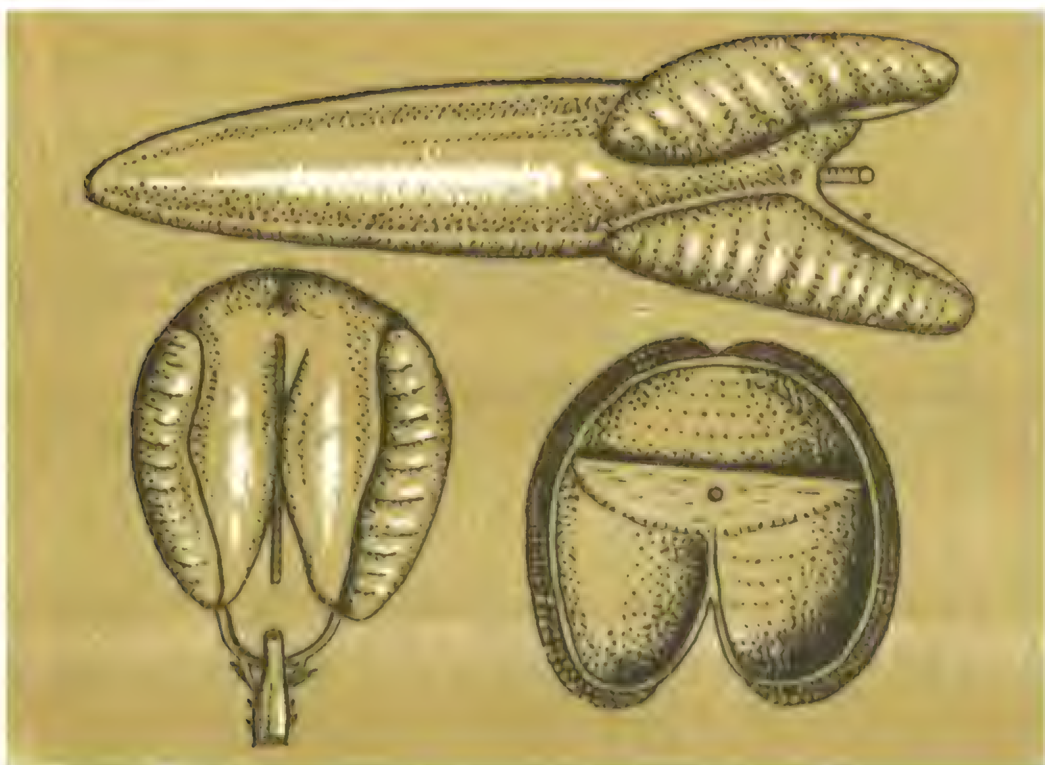
Чтобы стрекотание было слышно издалека, древесный сверчок, который сам по себе сравнительно мал, прежде чем начать петь свою песенку, заранее подготавливается. Выбрав мясистый лист, он выгрызает в нем ямку в форме груши, которая соответствует размерам его тела. Потом всовывает туда голову и переднюю часть туловища, а крылья оставляет снаружи: прикрывает ими ямку. Лишь после этого сверчок принимается стрекотать. При таком резонаторе звуки получаются необычайно громкими.

Пожалуй, нельзя не отметить и изобретательность жука-бомбардира. Он устраивает «взрывы», выбрасывая из брюшка моментально испаряющуюся жидкость, которая состоит из азотнокислых солей и окиси азота. Бомбардир может устроить несколько «взрывов» подряд. В момент, когда они происходят, и раздаются своеобразные звуки.

Фантазии бомбардира недоступны бабочке мертвая голова. Однако она заслужила того, чтобы ее можно было выделить среди ближайших сородичей: не найдется, наверное, еще ни одного насекомого, звукообразующий орган которого ученые бы искали так долго.

Крупная (размах крыльев до 12 сантиметров) бабочка получила свое название потому, что темную пушистую ее спину украшает своеобразный рисунок, напоминающий человеческий череп. Издавна эта бабочка вызывала у людей разных стран страх. И дело было не только в ее внешности. Самый настоящий ужас наводила «заупокойная песня» бражника: мертвая голова — единственная бабочка, которая умеет кричать. Крик ее резкий и пронзительный. Но как он рождается? Первым решил ответить на этот вопрос французский физик и натуралист Рене Антуан Реомюр. Было это в тридцатые годы XVIII века, но лишь к 1950 году ученым удалось точно установить, каким образом издает бабочка звуки. Оказалось, что эпифаринкс (вырост на внутренней поверхности верхней губы) у мертвой головы по сравнению с другими насекомыми очень сильно развит. У бражника он подобен настоящей нёбной занавеси, снабжен мышцами, которые его поднимают и опускают. Он может даже совсем закрывать глотку. Исследования показали, что эпифаринкс представляет собой тонкую гибкую хитиновую пленку и принимает самое непосредственное участие в образовании звуков. Пленка эта вибрирует, как и наши голосовые связки.

Когда ученые записали на магнитофон и проанализировали крик бабочки с помощью осциллографа и других приборов, выяснилось, что он состоит из двух частей: низкого звука, длящегося 0,16 секунды, и пронзительного писка, продолжительность которого 0,07 секунды. При всасывании воздуха через хоботок в глотку эпифаринкс начинает вибрировать и возникает первый звук. Но вот бабочка начинает выдавливать воздух обратно. Эпифаринкс приподнимается и образуется писк.



Сигналы из плавательного пузыря

В 1942 году на Атлантическом побережье США, у входа в Чесапикский залив, от которого рукой подать до Вашингтона, были установлены гидрофоны. Эти приборы, изобретенные в первую мировую войну и к сороковым годам уже достаточно усовершенствованные, предназначались для улавливания звуков в воде. В Чесапикском заливе гидрофоны должны были «нащупывать» шумы, производимые винтами фашистских подводных лодок микромалюток, и предупреждать о приближении врага. Однако ожидаемых, хорошо известных шумов в районе, находящемся под строгим наблюдением, слышно не было, зато в один из весенних дней, когда солнце давно зашло, приборы уловили какие-то непонятные звуки. Напоминали они удары отбойных молотков или треск огромного количества дрелей. Была объявлена военная тревога. Но враг не появился. На следующий день все повторилось. Опять объявили тревогу. И снова вражеских подводных лодок не было. Что же это за звуки? Отгадка привела в изумление многих. Призванные на помощь биологи выдали виновников происходящего. Ими оказались рыбы. В это время в Чесапикский залив приплыли квакуны, рыбы-барабанщики. По предположениям специалистов, их собралось там около 400 миллионов. Когда нескольких квакунов поймали и, посадив в аквариум, записали их голоса, а потом сравнили со звуками, зарегистрированными гидрофонами, сомнений не было: в заливе «пели» рыбы.

Другие звуки рыб — шумы, возникающие при движении их косяков, как выяснилось после войны, были хорошо известны японцам: они их имитировали, запуская свои «живые» торпеды для взрывов американских кораблей возле Каролинских остро-

вов. Американцы долго не могли понять, в чем причина гибели кораблей, пока случайно не обнаружили одну из таких торпед с погибшим японским майором. А что японцы действительно использовали шумы, производимые плывущими рыбами, стало окончательно ясно, когда у американцев в качестве трофея оказался японский фильм о звуках моря и о способах их воспроизведения.

И хотя еще древнегреческие ученые писали о рыбьих «разговорах», хотя имелись сведения, собранные за века рыбаками, знавшими, что рыбы не немы, и существовали даже исследования зоологов, сообщение, что рыбы издают звуки, было сенсацией.

Но почему же людям, чтобы поверить в «разговоры» рыб, потребовалось ждать появления гидрофонов?

Возникновение и распространение любого звука зависит от плотности и упругости среды. Вода по плотности превосходит воздух более чем в 7500 раз. Звук в ней распространяется со скоростью 1440 метров в секунду, т. е. быстрее в четыре с половиной раза. Когда температура воды снижается, становится меньше и скорость звука, однако на глубине благодаря большему давлению она увеличивается.

В Атлантическом океане был проделан эксперимент: на глубине взорвали заряды тринитротолуола весом в полтора килограмма. Через некоторое время приборы, находившиеся от этого места на расстоянии 4500 километров, на Бермудских островах, зарегистрировали взрыв. В чистом поле такой взрыв можно услышать на расстоянии четырех километров, в лесу не более чем в 200 метрах. Этот пример показывает еще одно достоинство воды: звуковые волны поглощаются в ней в сотни раз меньше, чем на суше. Однако все преимущества распространения звука, выигрышные для водных обитателей, предназначены лишь для них и не рассчитаны на посторонних слушателей. Граница между водой и воздухом — средами, плотность которых сильно различается, — является для звука огромной преградой. Вода не хочет делать достоянием гласности звуки, рожденные в ней: при переходе в воздух энергия звукового потока меняется мало, но звуковое давление уменьшается во много раз. Вот почему мы практически не можем слышать возникающие в воде звуки.

«Водяные уши» — гидрофоны позволили ученым начать интенсивное изучение рыбьих «разговоров». Их внимание привлекают не только обитатели морских пучин, но и рек, озер, прудов. Вскоре выяснилось, что диапазон частот, используемых

рыбами при общении, довольно широк: от 20 до 12000 герц[1]. Сигналы, посылаемые многими из них, имеют частоты, на которых звучит и речь человека и музыкальные произведения.

Подводный мир полон звуков, причем самых разнообразных. Передвигаются рыбы, приподнимаются и опускаются жаберные крышки, выгибается позвоночник, меняют расположение связанные с ним кости, наконец, с поверхности тела, особенно при бросках и поворотах, срываются водяные вихри — и возникают звуки.

Из всех звуков рыб наиболее сложны и громки сигналы, которые они издают с помощью плавательного пузыря. Необычное предназначение этого органа известно давно. В 1864 году французский исследователь Моро обнаружил, что если раздражать нерв, который управляет мышцами плавательного пузыря морского петуха, то можно получить звуки, напоминающие ворчание, характерные для этих рыб. Проводившиеся много позднее опыты на горбылевых рыбах, во время которых у рыб удаляли или просто прокалывали пузырь, делали этих рыб безмолвными, но едва поврежденный орган заменяли резиновым баллончиком, они снова могли издавать звуки.

Плавательный пузырь представляет собой в сущности сферическое тело с тонкими стенками, которое наполнено воздухом и помещено в воду. При резких толчках, ударах или при сжатии это тело начинает колебаться и излучать порции (импульсы) звуковых волн. Каким получится звук, зависит от устройства плавательного пузыря. А выглядеть он может по-разному: у одних рыб по форме напоминает сердце, у других внутри него есть перегородки или выросты, у третьих — наоборот, никаких излишеств. На образование определенного звука влияет и способ, с помощью которого плавательный пузырь заставляют колебаться. У пресноводного барабанщика по бокам плавательного пузыря находятся специальные мускулы. Звуки, воспринимаемые на слух как барабанная дробь, образуются при их сокращении.

Похожая на змею, необычная и до сих пор загадочная рыба угорь, которая рождается в самом соленом месте Атлантики — Саргассовом море, а жить приплывает в наши реки, да к тому же без ущерба для себя способна иногда «ходить» по суше из водоема в водоем, имеет несколько иной звуковой аппарат. У угря два парных мускула соединяются с задней частью черепа с помощью сухожильной пружины, возникшей из сложно

---

[1] Герц используется в качестве единицы измерения частоты звука. Один герц соответствует одному колебанию в секунду.

преобразованного четвертого позвонка. Эта пружина, как головка, охватывает переднюю часть плавательного пузыря. Колебания такого пружинно-мышечного механизма создают звук, который усиливается плавательным пузырем.

Есть рыбы, посылающие сигналы таким способом: одна из костей, подходящая вплотную к ключице, постукивает другим своим концом по плавательному пузырю; у некоторых видов часть пузыря расположена близко к поверхности тела, и они «барабанят» по нему плавниками.

Неприхотливый вьюн может жить в воде с небольшим содержанием кислорода. Жизнь его при этом никоим образом не осложнится, потому что он поднимется вверх и воспользуется воздухом из атмосферы. Одновременно в воде появится воздушный пузырек, из которого вьюн уже забрал почти весь кислород. Процедура освобождения от уже ненужного воздуха сопровождается писком. Образуется он следующим образом. Дыша, вьюн проталкивает воздух из плавательного пузыря в кишечник, но органы эти соединены между собой узким отверстием и в результате создаются условия, аналогичные возникающим в свистке. Малейшие изменения атмосферного давления или движение вьюна вниз по вертикали тоже заставляют его выбрасывать пузырьки воздуха, чтобы выравнять внутреннее и внешнее давление. Возникающие при этом звуки напоминают серию последовательных тресков или писков.

В воде, как и на земле, происходит много трагедий: чтобы могли существовать одни виды, другие должны погибать. Щуку не зря называют пресноводной акулой. Прекрасный знаток рыб Л. П. Сабанеев приводит интересный пример. Восемь щук, каждая весом около двух килограммов, за два месяца съели 800 пескарей. Конечно, поймать столько щуке не просто. Затаившись, стоит она в водорослях и ждет свою добычу. Но вот появилась рыбешка. Рывок вперед, мгновение — пасть пресноводной акулы закрылась, о чем свидетельствует специфический звук, напоминающий хлопок, и жертва целиком, не пережеванная, отправляется в желудок. В противоположность щуке судак обычно догоняет свою жертву и ловит ее на расстоянии 15—25 сантиметров. Рыло судака более обтекаемое, поэтому хлопок, сопровождающий поимку добычи, слабее.

Не надо быть особенно прозорливым, чтобы догадаться, что так называемые звуки питания хищных и мирных рыб отличаются друг от друга. Весной и в начале лета главный корм карпов — молодые побеги камыша. Карпы обсасывают и обглаживают нежные и сочные растения, а в воде распространяются характерные звуки: раздается чавканье и чмоканье.

Звуки, воспринимаемые на слух как скрежет и хруст, образуются, когда рыбы перетирают пищу зубами. Характер возникающего при трении зубов звука зависит от их величины, формы, количества, а также от размеров тела рыбы и плавательного пузыря. Вот и получается, что большие рыбы, у которых крупные зубы и резонирующие плавательные пузыри, басят, а мелкие пищат.



Почему лягушки такие голосистые?

Может, это кому-то покажется странным, но мне нравится лягушачье пение. Теплыми весенними вечерами и в летние дни я могу подолгу слушать их жизнерадостные рулады. Обнаружить солистов часто бывает непросто. Живут бесхвостые амфибии в самых различных местах, и, естественно, там же находятся их «концертные площадки». Обыкновенная квакша, которая бóльшую часть жизни проводит на суше, забравшись на дубы, грабы, ивы или кусты, распевает свои песни на высоте не меньше метра. Жабы «поют», сидя на земле или в глубине нор. Жерлянки, которых легко узнать по брюшку (оно у них ярко-оранжевое или лимонно-желтое с синевато-черными пятнами), обычно кричат целый день, утихомириваясь лишь к ночи. При этом они держатся передними лапами за лист, стебель, а голову немного выставляют из воды. Скрытные чесночницы, обладающие способностью за две-три минуты зарываться в грунт и совершенно исчезать из виду, могут издавать звуки под водой.

Вряд ли нужен необыкновенный слух, чтобы разобраться: разные виды бесхвостых амфибий кричат по-разному. Песня зеленой жабы не очень громка, но мелодична, она напоминает «Пиццикато», исполненное на скрипке. Звуки обыкновенных

квакш похожи на кряканье уток, а когда в конце апреля начнут подавать голос серебристо-голубые лягушки, которые носят название остромордых, создается впечатление, что журчит весенний ручей.

Амфибии произошли от древних кистеперых рыб. Но звуковые аппараты рыб, которым не нужна была большая мощность, так как вода обладает высокой звукопроводимостью, оказались неприемлемыми для использования их в воздушной среде. Требовались совершенно новые приспособления, и амфибии их «придумали»: появилась гортань, голосовые связки, а у многих и голосовые мешки: выступающие по бокам головы или под горлом «шары», которые иногда достигают внушительных размеров.

Лягушки — животные в общем-то мелкие, но звуки многие из них издают очень громкие. Особенно это осознаешь, если оказываешься в непосредственной близости от певцов. Однако рулады наших земноводных не идут ни в какое сравнение со звуками некоторых их родственников. Пение жаб Фаулера, живущих в США, слышно за несколько километров, вдобавок оно напоминает воинственные крики индейцев, что в свое время наводило ужас на завоевателей Америки. У лягушки-быка голосок тоже не из слабых. Когда раздается ее крик, несведущий человек решает, что кричит какой-то крупный зверь. За счет чего же земноводные могут быть такими голосистыми? Устройством, многократно усиливающим звук, являются голосовые мешки, они служат жабам и лягушкам резонаторами.

А как у амфибий образуются сами звуки? Рассказ об этом надо начать с объяснения способа их дыхания. Он у земноводных достаточно сложный: нагнетательный. У лягушек и жаб нет ребер, и они должны заталкивать воздух внутрь нижними стенками ротовой полости, точнее — межчелюстной мышцей. Но этот процесс можно использовать и для того, чтобы издать звук: воздух ведь все равно идет через голосовую щель. Так и поступает карпатская желтобрюхая жерлянка: она кричит на вдохе. Но когда воздух под действием брюшной мускулатуры выталкивается из легких, он опять проходит через голосовую щель, и снова голосовые связки вибрируют. Значит, и в этой ситуации возможно рождение звука. Как выяснилось, большинство лягушек и жаб извлекают свои сигналы именно при выдохе. Пульсирующие, состоящие из похожих звуков, прерывистые песни получаются у них потому, что земноводные, выдыхая воздух, толкают его порциями или гоняют его вперед-назад. При движении воздуха из легких в резонатор и обратно голосовые связки начинают колебаться. Колебания связок в це-

лом вызывают пульсацию звука, а тоновую окраску звука дают колебания их краев.

При исполнении песни голосовые мешки у амфибий бывают сильно раздуты, а ноздри и рот закрыты. Но иногда им приходится отступить от этого правила. Бывает, что лягушки издают очень пронзительный крик. Большого труда для разгадки его происхождения не надо, стоит лишь не спускать с лягушки глаз, и тогда увидишь, что амфибия издает крик с широко открытым ртом.

Независимо от того, имеют амфибии голосовые мешки или обходятся без них, они способны издавать еще один своеобразный сигнал. Образуется он при колебаниях стенок тела животного. Если в момент, когда лягушка издает его, взять и поднести ее к уху, можно услышать гудение или жужжание. Особенно наглядно этот сигнал «демонстрирует» кавказская бурая жаба. Красивая и громадная (вес некоторых достигает килограмма), оказавшись в руках, она пыхтит, а стенки ее тела вибрируют. Частота подобных сигналов амфибий низкая — от 5 до 100 герц.

У многих рептилий звуки образуются, когда они резко выдыхают воздух из легких. Так шипят черепахи, змеи и ящерицы. Более громкие звуки у змей получаются потому, что у них в звукообразовании принимает участие надгортанник; у некоторых видов в нем есть даже отверстие со специальной мембраной. Но не у всех рептилий звуки усиливаются подобным образом. Есть змеи, у которых при шипении «шея» становится более плоской и в результате растягивается «трахейное легкое», являющееся у змей резонатором. Песчаные эфы и африканские яйцееды, если их потревожат, издают громкое щуршание. В этот момент туловище рептилий бывает не только менее круглым, чем обычно, но и двигаются они по-особому, отчего при трении друг о друга боков туловища, покрытых своеобразными чешуями, и образуются звуки. Сцинковый геккон тоже может громко шуршать, но у него звуки возникают, когда он быстро двигает хвостом, покрытым крупными чешуями.

Из всех рептилий настоящим голосом обладают лишь гекконы, хамелеоны и крокодилы. Но и гекконы и хамелеоны сильно уступают крокодилам по репертуару издаваемых звуков.

Крики кайманов длятся 0,1 секунды. Эти представители отряда крокодилов издают глухое ворчание, держа нижнюю челюсть в воде, и в начале их рева раздаются звуки более высокой частоты, чем в конце. Аллигаторы сопровождают свой рев фырканьем, хрипением, хрюканьем. Когда аллигатор ре-

вет, он открывает свою пасть, фыркает же он с закрытой пастью. Если несколько аллигаторов соберутся вместе, они могут устроить концерт, который будет длиться целую минуту.



Скворец, а мяукает

Солнце стало делать первые шаги по небосклону, и лес начал оживать. Запела яркогрудая зарянка. В молодом ельнике принялись летать дрозды-рябинники, крича «тра-тра», «крарарарара». Один из них, усевшись на макушку, сильно дергает распущенным хвостом, нагибается и трясет крыльями, особенно старательно трещит. Вот где-то впереди раздались красивые трели черноголовой славки. Послышались нежно-переливчатые флейтовые звуки. Это запела маленькая с серовато-зеленой спинкой птичка — весничка. И все больше и больше голосов звучит в лесу.

Разнообразие птичьих звуков поразительно. Одни птицы поют только простенькие мелодии, другие выводят очень замысловатые, третьи не брезгуют экзотикой — то замяукают, как кошка, то затарахтят, словно идущий трактор, а четвертые без всяких усилий произносят человеческие слова настолько чисто, что очень часто люди, не видя «оратора», а только слыша его, поначалу не подозревают, что говорит птица.

Много было всяких предположений по поводу того, где рождаются звуки у птиц. Но в 1686 году французский ученый Д. Вернэ, придя на заседание Парижской академии с живым петухом, без лишних слов проделал серию опытов и доказал почтенной публике, что главный голосовой аппарат птиц — сиринкс, нижняя гортань.

Устроен сиринкс у большинства пернатых достаточно сложно. Расположен он там, где проходит граница между дыхатель-

ной трубкой — трахеей и бронхами, и представляет собой своеобразную камеру. Внутрь ее от наружных стенок вдаются наружные голосовые перепонки — тонкие слизистые мембраны, а снизу, от места ветвления трахеи, — внутренние голосовые перепонки. Кроме голосовых перепонок есть еще эластичные утолщения — голосовые губы. А там, где внутренние стенки бронхов соединяются, расположен небольшой хрящ — козелок. Над ним возвышается полулунная складка. Козелок и полулунная складка разделяют голосовые щели. В результате в каждом бронхе образуется свой источник звука. Причем эти два модулятора совершенно не зависят один от другого, что дает птицам огромное преимущество: они могут одновременно исполнять две фразы своей песни или брать две разные ноты.

Подобным образом сиринкс устроен у очень многих птиц: воробьиных, зимородков, кукушек, удодов. Совсем недавно обнаружено, что у некоторых водоплавающих птиц в голосовом аппарате тоже работают два независимых источника звука. Изучая сигналы каролинской утки, которые она издает, согревая своих птенцов, и когда зовет их покинуть гнездо, ученые, сделав сонографический анализ, установили, что утка издает одновременно два разных тона. Исследования показали, что и в криках кряквы, мускусной утки, мандаринки есть два гармонически несвязанных звука.

Два модулятора — не предел птичьих мечтаний. У попугаев их насчитывают даже четыре. И работают они также сами по себе. Манипулируя ими, некоторые попугаи ухитряются порой с необыкновенной точностью имитировать нашу речь. Но говорить по-человечески попугаям позволяет не только большое количество модуляторов. В их дыхательной системе обнаружено много мягких полостей и впадин, выполняющих роль резонаторов. Полулунная складка у птиц обычно является своеобразным смесителем звуков, а у попугаев она еще работает и как язычок в духовых инструментах. Кроме того, и верхняя гортань, имеющая вид овальной подушки с продольной щелью, которая может сжиматься и расширяться, закрываться и открываться под действием специальных мышц, действует подобно «старт-стоп модулятору». Она регулирует звуковой поток, который сформировался в сиринксе, и влияет на начало и конец звуковых сигналов.

Легко предположить: чем сложнее выводит птица песню, тем разнообразнее должны быть движения различных частей сиринкса. И действительно, исследования показали, что у жаворонка, черноголовой славки, горихвостки, соловья и других певчих воробьиных имеется от пяти до девяти пар голосовых

мышц, которые работают независимо друг от друга и создают сложную картину взаимодействия голосовых перепонок и губ. Благодаря медленным смещениям голосовых губ, работе внутренних голосовых перепонок при минимальном напряжении у птиц рождаются звуки, модулированные по частоте и амплитуде. У таких птиц, как зяблики и канарейки, свистовые звуки высокой частоты образуются в левой половине сиринкса, а шумовые, низкочастотные — в правой. У птиц, не отличающихся особыми вокальными способностями, количество мышц гораздо меньше. У колибри и у некоторых тирановых птиц, живущих в Америке и похожих своими повадками на наших мухоловок, их две пары. А куликов, кукушек, сов, рябчиков и других куриных природа наградила всего одной парой голосовых мышц. У аистов, казуаров, киви вообще их нет. Но птицы, у которых слабо развита мускулатура сиринкса, нашли выход. Чтобы как-то спасти положение, они, когда издают звуки, вытягивают шею вперед и вверх, закидывают голову назад. Таким образом им удается изменять положение трахеи и бронхов, а значит другой становится форма и размеры голосовых щелей.

Одна из интереснейших анатомических подробностей птиц — их трахея. Поразительно, как может варьировать ее длина: от 30 до 400 колец. Сотни колец расположить не просто, и поэтому у многих птиц — куликов, журавлей, глухарей, фламинго — трахея образует петли, порой самые замысловатые. Располагаются они прямо под кожей, под легкими, а то и «опутывают» все тело птицы. Долго ученым не удавалось открыть секрет этой птичьей хитрости. Оказалось, что более длинная трахея нужна птицам, которым при общении выгоднее использовать звуки низкой частоты. Предполагают, что петли, которые образует трахея у разных птиц, служат тем же целям: уменьшению высоты голоса.

Но если с курлыканьем журавлей все более или менее прояснилось, то как объяснить, например, чуфыканье тетеревов или шипение лебедей — звуки тоже достаточно своеобразные? Тетерева и лебеди издают эти звуки с помощью верхней гортани и образуются они, когда гортанная щель сужается.

Может быть, пора остановиться на этом и закончить рассказ о том, как издают птицы звуки? — подумалось мне, но тут вспомнилась поездка по Подмосковью в поисках сов. Та весна была «неурожайной»: мышей было мало и тщетно мы с В. С. Воронецким, занимающимся акустикой сов, искали этих желтоглазых красавиц: гнезда они решили не сооружать, потому что не смогли бы прокормить своих птенцов. И вот в один из дней, едва мы миновали деревушку и заросшее озеро за

ней, где ночами распевала камышевка, издали откуда-то сверху до нас донеслось: «э-э-э-э-э-э». Это был бекас. Звуки, так сильно напоминающие блеяние ягненка, бекас издает хвостом. Поднявшись вверх, он вдруг стремительно падает к земле, крылья при этом немного складывает, а хвост раскрывает настолько, что вершинные части рулевых перьев оказываются свободными и не касаются друг друга. Рассекая воздух, эти перья начинают вибрировать, и с высоты доносятся звуки, услыша которые, точно скажешь, какая птица их издает.

Звучащие, особые перья имеют не только бекасы. Чибис издает звуки благодаря вибрации удлиненных маховых перьев, «звенящая утка» гоголь — с помощью очень узких, самых внешних первостепенных маховых. Но сложнее всего устроены перья стрепета. Свистящий шум при полете у него получается потому, что четвертые маховые перья имеют своеобразную форму опахала: стержень у них жесткий, в средней части есть специальная глубокая вырезка, а сами они искривлены и уменьшены.

Издают птицы характерные звуки и с помощью крыльев. Хлопают крыльями тетеревиные. Голуби и козодои ударяют одним крылом о другое, когда заносят их над спиной. Воротничковый рябчик производит гулкую барабанную дробь тоже крыльями. Другой специалист по барабанной дроби — дятел добивается результата иным способом. Лесной санитар, прежде чем начать издавать свои позывные, проводит ревизию среди сухих деревьев, выискивая породы, древесина которых обладает наилучшими резонансными свойствами. Второе его требование — заостренные вершины. Они усиливают звуковой эффект. Найдя подходящее дерево, дятел принимается ритмично стучать по нему клювом.

Издают сигналы, действуя аналогичным образом, синицы и поползни. А белый аист — единственная наша птица, не имеющая голоса, использует клюв иначе: он щелкает им, словно кастаньетами, да так громко, что звуки эти иногда можно услышать даже за километр. Щелкают клювом и дупель и совы. А куры и петухи стучат клювом по земле.



Как кричат ослы?

Звери изобретательны не менее птиц. И они способны издавать звуки, не прибегая к услугам своих голосов. Что только не идет у них в ход в разных ситуациях. Бобры шлепают по воде хвостом, а дикобраз трещит иглами. Безобидный боязливый зверек агути, которого за красивый мех называют золотым зайцем, барабанит по земле передними лапами, беляки же, русаки, кролики и тушканчики стучат задними лапами. Аналогичным образом поступают олени, бараны и серны. Приходя в возбуждение, они стучат копытами. Но этим арсенал звукообразующих средств млекопитающих не ограничивается. Не последнее место в нем занимает такой «инструмент», как зубы. Ими скрежещут и щелкают. Хомяки, полевки и паки могут даже издавать с помощью зубов своеобразный треск. Стучат зубами и олени, а представители семейства собачьих производят характерные звуки, щелкая челюстями. Горилла в возбужденном состоянии бьет себя кулаками в грудь, а шимпанзе могут ритмично барабанить ладонями по брюху.

Еще сравнительно недавно считалось, что вокальные способности зверей слабы, а их звуки не могут доставить эстетического наслаждения. Люди были не совсем справедливы по отношению к «братьям своим меньшим», так сразу всех их оговорив огулом. Разве не приятен на слух торжественный, напоминающий звуки валторны голос марала? Разве некоторые сигналы бурундука не похожи пусть на незатейливую, но все же песенку? А вот что пишет Салли Кэрригер о голосах гиббонов — обезьян, бóльшую часть времени проводящих на верхушках высоких деревьев: «Все гиббоны от мала до велика... пели одну и ту же песню. Это была настоящая мелодия, начи-

нающаяся с ноты «ми» и переходившая в полную октаву, после чего голоса начинали гибко выводить трели. Каждый звук открывался нотой «ми», а потом вся рулада развертывалась в мажорной, ликующей тональности. Достигнув максимума в полноте звучания, гиббоны начинали трепетать всем телом, и звуки постепенно снижались на четверть тона.

У гиббонов есть целый репертуар окликов и звуков, но утреннее представление считается образцом их хорового пения. Гиббоны — единственные живые существа в природе, не считая человека, которые способны петь чистыми голосами. Их голос аналогичен человеческому»[1].

Такие сложные звуки, которые способны издавать гиббоны, и такие простые, как хрюканье свиней, свист тапира, рождаются благодаря тому, что млекопитающие имеют верхнюю гортань. Этот орган достигает у зверей высокого развития. Состоит он из хрящей. Один из них — перстневидный — лежит в основании гортани (свое название этот хрящ получил за внешнее сходство с перстнем). Другой — щитовидный — часто сравнивают с раскрытой книгой, вертикально расположенный корешок которой направлен вперед. К переднему краю щитовидного хряща примыкает тонкий лепесткообразный надгортанник. Два небольших хряща, напоминающие по форме трехгранные пирамиды, носят название черпаловидных. Они находятся над перстневидным хрящом, по бокам спинной стороны гортани. Обязательными частями гортани являются кольцевидный и полулунные хрящи. Голосовые связки, представляющие собой парные складки слизистой оболочки гортани, лежат между щитовидным и черпаловидными хрящами. Натянуты будут связки или расслаблены — зависит от важнейшей мышцы — перстневидно-щитовидной.

Почти у всех млекопитающих звуки образуются, когда они выдыхают воздух. Рев у оленей, верблюдов, мычание у коров, вой у волков, шакалов получается в том случае, если воздушная струя из легких выходит более или менее плавно. А куланы и ослы способны генерировать звуковые сигналы не только на выдохе, но и на вдохе. Своеобразный щебет у мелких обезьян образуется тоже на вдохе.

Среди зверей есть немало обладателей достаточно зычных голосов: услышать их можно за километры. Усиление голоса происходит за счет резонаторов. Между голосовыми связками у них находятся особые ямки — морганьевы желудочки. Часто эти ямки выпячиваются из гортани между щитовидным и коль-

---

[1] **Кэрригер С.** Дикое наследство природы. М., 1973, с. 107.

цевидным хрящами и превращаются в гортанные мешки, достигающие порой больших размеров. Такие выросты есть у китообразных, хищников и обезьян. Найдены они у северного оленя, обыкновенной газели, а у ревуна — обезьяны, получившей свое название за мощный голос, обнаружены даже три гортанных мешка. Голос ревуна по силе сравнивают с рычанием четырех ягуаров, яростно дерущихся между собой не на жизнь, а насмерть.

Разумеется, роль хорошо развитой гортани преуменьшить нельзя, но вряд ли звери смогли бы издавать звуки, не имей они носа, рта, а следовательно и полостей, связанных с ними, особые движения которых дают возможность получить в итоге очень разнообразные звуки. Пропуская воздух через нос, свистят утконосы, многие псовые. Большинство кошек, и крупных и мелких, шипят, фыркают тоже с помощью носа. А все представители семейства лошадиных громко храпят, с силой выпуская воздух через ноздри. «Играя ноздрями», издают звуки свиньи. Даже летучие мыши испускают свои ультразвуковые сигналы через нос. Правда, так поступают подковоносы, а гладконосые мыши — ночницы и вечерницы — издают их ртом.

Ученых, занимающихся изучением звукообразования у летучих мышей, заинтересовал вопрос: как они могут ориентироваться в пространстве с помощью своих ультразвуковых сигналов, когда во рту находится пища. Проведенные опыты показали, что некоторые виды летучих мышей, в том числе и большая ночница, в состоянии издавать ультразвуки и с пищей во рту.

Лоси почти все свои звуки издают с закрытым ртом, лишь при продолжительных криках они иногда открывают рот.

КТО КАК СЛЫШИТ?



Джонстонов орган, лагена и саккулюс

Жизнь животных тесно связана с окружающей их средой. Среда эта, конечно, у всех разная. Дельфины не покидают водных просторов, белки редко оставляют деревья, а кроты почти не расстаются со своими подземными галереями. Но как бы ни была различна среда обитания, устремления всех одинаковы: искать пищу, спасаться от врагов, продолжать свой род. Именно эти три вида деятельности составляют жизненно важное поведение любого животного. Осуществление же их самым непосредственным образом зависит от органов чувств, которые улавливают любые изменения, происходящие в окружающей среде. То, что органы чувств воспринимают из внешнего мира, современная наука называет информацией.

Задачу, возложенную на органы слуха животных, можно определить так: получить информацию путем анализа звуков — упругих волн, распространяющихся или в воде, или в воздухе, или в твердых телах — земле, древесине и т. д. Переоценить роль слуха в жизни животных невозможно. Когда на нашей планете зарождалась жизнь, только световые волны могли распространяться быстрее, чем звуковые. Но зрение информировало животных лишь о происходящем на расстоянии десятков метров. Что касается обоняния, с его помощью можно было получить сведения в основном при непосредственном контакте. Поэтому одна из главных ценностей звуковой информации заключалась как раз в том, что благодаря ей животные заранее узнавали нужное о существах, которые находились достаточно далеко — в сотнях метров. И в зависимости от этих сведений

они заблаговременно принимали то или иное решение и вели себя соответственно.

Способ связи с помощью звука имеет немало и других преимуществ. Звуку не страшны препятствия, следовательно, он особенно важен для животных, жизнь которых проходит в укрытиях и зарослях. Звук дает возможность общаться и не демонстрировать при этом себя, что, разумеется, является большим подспорьем для видов, на которых охотятся хищники. Звуковой сигнал не нуждается в освещенности, и поэтому он незаменим для тех, кто ведет сумеречный и ночной образ жизни.

Но что значит «услышать звук»? Процесс этот довольно сложный, непросто устроен и звуковой анализатор. Если не вдаваться в подробности, то восприятие звука происходит примерно так: быстро чередующиеся звуковые волны высокого и низкого давления достигают барабанной перепонки, представляющей собой мембрану, и заставляют ее колебаться. С помощью среднего уха эти колебания передаются к чувствующим, или рецепторным, клеткам, и сигналы, поступив в мозг, воспринимаются как звуки. Но схема эта подходит не для всех животных. Одно из исключений — насекомые. Раз они издают разнообразные звуки, естественно предположить, что они их и слышат. Действительно, уши у насекомых есть, правда, устроены они своеобразно и находятся часто, как и звукообразующие органы, в самых неожиданных местах.

Первым, кто догадался, где расположен орган слуха у комаров, был Хайрем Стивенс Мàксим. Да, тот самый Мáксим, который изобрел станковый пулемет.

В 1878 году на территории «Гранд юнион отель» в Нью-Йорке были установлены электрические фонари, поставили и трансформатор. В один из вечеров Мáксим, человек очень наблюдательный, заметил, что вокруг трансформатора летает масса комаров. Это были самцы: головы их украшали не простые антенны — «усики», а перистые. Но что притягивало их, словно магнитом, сюда? Чтобы понять происходящее, Мàксим решил прийти к трансформатору на следующий день пораньше и посмотреть все с самого начала. Настал вечер, включили освещение. Загудел от вибрации сердечника трансформатор, и полетели к нему отовсюду комары. Видимо, орган слуха у комаров находится в антеннах, а гул трансформатора похож на звуки самок, потому и происходит столпотворение вокруг него, — такой вывод сделал Мáксим и начал проводить эксперименты. С помощью камертона он имитировал жужжание самки и, услышав этот звук, комары каждый раз поворачивались к камертону и поднимали свои антенны.

4300 15000













Хотя современники Ма́ксима отнеслись с недоверием к его открытию, он оказался прав. Действительно, комары улавливают звуки своими антеннами: в них находится так называемый джонстонов орган. Расположен он в сильно увеличенном втором членике антенн и занимает почти всю его полость. Джонстонов орган состоит из нескольких тысяч радиально расположенных сенсилл — микроскопических органов, в которых чувствительные нейроны объединены со специальными клетками. Эти сенсиллы натянуты между стенками второго членика и мембраной, соединяющей его с третьим члеником. В результате малейшие колебания антенны передаются сенсиллам джонстонова органа, и соответствующая информация поступает в центральную нервную систему комара.

В отличие от комаров, у кузнечиков и сверчков уши находятся в голенях передних ног. Продольные узкие щели скрывают полости, в которых расположены своеобразные барабанные перепонки — тонкие, туго натянутые мембраны, способные вибрировать. Но чтобы мембрана под воздействием звуковых волн могла колебаться, давление воздуха должно быть с обеих сторон одинаковое. У людей и у млекопитающих это достигается при помощи узкой евстахиевой трубы, соединяющей среднее ухо с глоткой. Кузнечики и сверчки тоже имеют специальные приспособления, которые уравновешивают давление на мембрану: воздушные клапаны у них идут через центры ног и открываются на верхушке груди. По ним и поступает воздух за барабанную перепонку.

Пауки не отстают от своих прыгающих собратьев. У них уши находятся вблизи кончиков ног. В хитиновом покрове есть несколько сквозных отверстий, расположенных параллельно. Снаружи эти отверстия затянуты тонкой мембраной, такая же мембрана имеется на противоположной стороне отверстий. В полости между мембранами находится отросток чувствительной клетки, который и воспринимает вибрацию паутины и звуковые колебания различной частоты.

Слуховой орган кобылок так же, как кузнечиков и сверчков, снабжен мембраной, но расположен он на брюшке. А у водяных клопов-гребляков и у многих дневных и ночных бабочек уши находятся на груди.

Рыб считали долго не только немыми, но и глухими, хотя еще в 1820 году Эрнст Генрих Вебер пришел к заключению, что слух у них есть. Позже одни исследователи, наблюдавшие за поведением голавлей, уклеек, карпов, сомов и за их реакцией на звуки, делали вывод, что рыбы слышат, другие же, наоборот, не видя какой-либо реакции, отрицали это. Ошибка их была

в том, что отсутствие реакции — еще не показатель глухоты: ведь данный звук просто мог не иметь для рыбы никакого значения.

История поиска органов, с помощью которых рыбы слышат, не менее длинна и запутанна. Убедительные доказательства, где находятся уши у рыб, были представлены лишь в 1932 году после тщательных экспериментов, проведенных на гольяне.

Естественно, у рыб тоже нет органа, который присущ нам и многим другим млекопитающим и который мы называем ухом. Во-первых, он бы затруднял движение рыб в воде, а, во-вторых, он им просто не нужен: их тело прозрачно для звука. Но именно это обстоятельство и послужило в свое время для некоторых ученых аргументом, что рыбы не могут слышать.

Если продолжать сравнивать дальше орган слуха рыб с нашим, то окажется, что рыбы не имеют и среднего уха, состоящего, как известно, из барабанной перепонки и слуховых косточек. Подобное устройство им тоже не подходит: слишком часто в зависимости от глубины меняется давление. Зато хорошо развитое внутреннее ухо рыб, как и у нас, находится на голове, по обеим ее сторонам. Расположено оно в сложно устроенном лабиринте, состоящем из трех каналов (изогнутых полукругом трубок), которые идут перпендикулярно друг к другу. Полукружные каналы служат органом равновесия и отношения к слуху не имеют. Но сбоку от них, в нижней части лабиринта, находятся два своеобразных органа — лагена и саккулюс. Они-то и являются слуховыми приемниками. Эти отделы лабиринта рыб воспринимают звуковые волны, раздражение по нервам передается в головной мозг и в зависимости от поступившей информации рыба или реагирует на сигнал, или оставляет его без внимания.

Несмотря на то, что у рыб нет среднего уха, некоторые из них — карпы, сомы и многие другие — имеют орган, с успехом его заменяющий. Этим органом является плавательный пузырь. Он соединяется с внутренним ухом при помощи веберова аппарата (четырех пар косточек) и действует аналогично нашей барабанной перепонке. Вибрация его стенок передается через веберов аппарат и воспринимается внутренним ухом рыбы. Плавательный пузырь повышает чувствительность слуха и расширяет диапазон воспринимаемых частот. Все это позволяет обитателям вод слышать сигналы, раздающиеся на большом расстоянии.

Но рыбы располагают еще двумя своеобразными органами, с помощью которых они могут слышать звуки. Первый из них — кожа, ее рецепторы воспринимают интенсивные сигналы. Второй

орган — боковая линия. Чувствительные клетки боковой линии похожи на клетки лабиринта: на вершине они оканчиваются волосками, а на противоположной стороне — веточкой нерва. Располагаются они внутри канала, который тянется вдоль туловища от головы до хвоста, и имеют выход во внешнюю среду. Почти у всех рыб есть по одному каналу с каждой стороны, однако у некоторых их бывает шесть и больше.

Органы боковой линии способны воспринимать звуки низких частот, до 500—600 герц. Они не менее необходимы рыбе, чем саккулюс, лагена и плавательный пузырь. С их помощью она может тонко анализировать ситуацию вблизи источника звука.



Это меня не касается

Лорус Дж. Милн и Маргарет Милн в своей книге «Чувства животных и человека» рассказывают о таком случае. Ученый, не раз слышавший пение сверчков, решил сконструировать электронную стрекоталку, которая бы имитировала их звуки. Когда прибор был готов, его привезли на место, где песни сверчков были хорошо слышны, и включили. Однако реакции со стороны аборигенов никакой не последовало. Решили прибор настроить иначе, потом последовал еще вариант, но сверчки совершенно не обращали внимания на звуки, издаваемые человеческим детищем. Причина полного фиаско выяснилась позже. Оказалось, что сверчки общаются в основном с помощью ультразвуков, т. е. таких звуков, которые человеческое ухо уловить не в состоянии. Само же по себе стрекотание, которое человек слышит, воспроизведенное без ультразвуковых сигналов, для них не имеет особого значения. Потому сверчки и не считали нужным реагировать на «песни» прибора.

Сверчки не единственные животные, которые относятся выборочно к звукам, доносящимся из окружающего их мира. Лягушки прекрасно слышат сигналы своих собратьев, остальное, видимо, их интересует мало. Да и другие тоже обращают внимание не на все. Животные воспринимают лишь небольшую часть звуков, достигающих их ушей. Одно объяснение этому—ступень, занимаемая данным видом на эволюционной лестнице, а значит и уровень развития слуха, другое — на раздражитель, который не приведет к важному результату, реагировать нет смысла. Именно поэтому избираются и регистрируются только звуки, которые имеют для животных привычный и специфический смысл, разработанный многовековой эволюцией. Обладая большой избирательностью, органы чувств животных воспринимают лишь то, что существенно для жизни и сохранения данного вида. Если бы животному приходилось перерабатывать всю информацию, которую оно способно воспринимать с помощью своих органов чувств, его центральная нервная система оказалась бы сильно перегруженной. И тогда за деревьями можно было бы не увидеть леса.

Природа снабдила различные классы животных определенными органами слуха. Однако в процессе эволюции в зависимости от специфики образа жизни в устройство этих органов вносились различные поправки. Ведь чем быстрее и точнее животное будет получать необходимые сведения, тем выше при прочих равных условиях его шансы в борьбе за существование.

Сколько живут на Земле тигры, барсы и всякие другие кошки, столько они охотятся на разную живность — мелкую и крупную. И, конечно, благополучие этих хищников во многом зависит от того, как быстро они способны обнаружить добычу. Слух для них значит очень многое. Не секрет, что все кошки без исключения прекрасно слышат. Но что конкретно способствует этому? Когда стали изучать слуховые барабаны разных представителей кошачьих, выяснилось, что они имеют наиболее выгодную форму — форму шара, стенки их тонкие, а сами они разделены на две камеры. Подобные барабаны и расширяют границы наиболее остро воспринимаемого диапазона частот и усиливают чувствительность слуха к отдельным частотам за счет резонанса как во всей полости среднего уха, так и в каждой из камер. Но это то, что объединяет всех кошек, а дальше уже идут различия и вызваны они тем, на кого эти хищники охотятся. Тигр и барс нападают в основном на копытных, и слуховой барабан у них резонирует на частотах от 1300 до 4200 герц, т. е. уши их наиболее чувствительны к диапазону звуков, издаваемых жертвами. Лесной кот специализируется на мелких грызунах

и птицах, поэтому резонансная частота его барабана гораздо выше — 4300 — 15 тысяч герц.

Волки, как известно, тоже не относятся к вегетарианцам. Чтобы прокормить себя и свою семью, они охотятся и на грызунов и на зайцев, а если начнут преследовать лося, и этот лесной гигант может не выдержать единоборства с ними. Но поскольку список жертв серых охотников довольно «разношерстный», диапазон резонансных частот у них растянут: от 1600 до 8500 герц. Кстати, у рыси, «меню» которой аналогично волчьему, не ограничивается одним «блюдом», дело обстоит примерно так же.

Но расстанемся с хищниками, посмотрим, каким образом приспособились к своим условиям жизни вполне безобидные зверьки — большие песчанки. Живут они колониями, и в искусстве землекопания мало найдется равных им. Сложные системы их глубоких нор часто занимают площадь в сотни квадратных метров. Подземные ходы ведут к самым разным камерам: в одних они спят, в других складывают заготовленные корма, в третьих у них появляются на свет детеныши. В общем, целые подземные города, жители которых подчиняются определенным правилам. Разумеется, в таких условиях связь между членами семьи и колонии должна все время поддерживаться. И действительно, зверьки постоянно сигнализируют друг другу не только с помощью голоса, но и стуча лапами. Выбравшись по своим делам на поверхность земли, песчанки «переговариваются» не меньше.

Все это наводило ученых на мысль, что орган слуха больших песчанок по сравнению с органами слуха других животных должен иметь резкие отличия, обладать особенностями, которые бы давали зверькам возможность хорошо слышать сигналы членов своих семей и колоний. Должны были быть, видимо, специальные устройства, тонко реагирующие на распространение звуков в почве. Решив разобраться в этом вопросе, доктор биологических наук Г. Н. Симкин исследовал более 70 различных видов зверей и ни у одного из них не смог найти такого сложного строения полостей среднего уха, как у большой песчанки. Четыре дополнительные камеры, каждая из которых, судя по всему, резонирует на разных частотах, усиливают воспринимаемые звуки, помогают выделять наиболее важные сигналы. А барабанная перепонка песчанки расположена таким образом, что в результате чуткость к вибрации почвы у этих зверьков значительно повышается, обостряется так называемый «сейсмический слух».

Среднее ухо белок, бурундуков и летяг, проводящих много времени на деревьях и в дуплах, отличается от уха песчанок, но поскольку им тоже важно иметь хороший «сейсмический слух», у них есть специальные для этого устройства. Обнаружены они и у любителей старых захламленных хвойных и смешанных лесов — куниц. И что интересно, у лаек, специализирующихся на добыче белок и куниц, тоже повышается чувствительность «сейсмического слуха», вырабатывается повадка «брать зверя на коготок».



Чемпионы слуха

Тихо. Ни ветерка. Прямо, без малейшего отклонения, опускаются на землю снежинки. Когда так неожиданно начинает вдруг идти снег, хочется замереть на месте и, воткнув палки рядом с лыжами, преградить варежкой путь падающим снежинкам. Что из того, что знаешь: среди них не бывает и двух одинаковых? Словно вернувшись в детство, в пору первых открытий, стоишь и рассматриваешь каждую.

Но вот снежинок становится все меньше и меньше. Снег кончился. Вокруг белая кипень. Деревья преображаются: объемнее, четче прорисовываются стволы берез и сосен, а про ели и говорить не приходится — на верхушках невообразимые шапки, на ветвях развешаны гирлянды. Пройдет немного времени и чистая снежная скатерть будет вся испещрена причудливыми узорами — следами деятельности животных.

Похожий на собачий, широкий и расплывчатый лисий след идет ровно, словно по протянутой нитке, чуть влево от нее, чуть вправо. Задние лапы точно попадают в следы передних, значит, рыжая красавица бежала мелкой рысцой. Спешит, спешит лисица, ветер развевает ее пушистый огненный хвост.

Голод, как известно, — не тетка. Где же мышиный «город»? Кажется, нашла. На нос, конечно, можно рассчитывать, но сейчас, пожалуй, лучше послушать, что делается внизу, под снегом. Может, запищит полевка или донесутся звуки, свидетельствующие, что какой-нибудь обитатель «города» завтракает сухой травой. Лиса усаживается поудобнее. Она способна услышать писк, раздавшийся от нее даже в 250 метрах. За целых полкилометра обнаруживает она, что на опушке в березняке перелетают с ветки на ветку тетерева. А если на таком же расстоянии от нее пролетит ворон, она непременно поднимет голову и проводит его взглядом.

Под стать лисице волк. Вот что пишет о нем знаток животных Н. А. Зворыкин: «Судя по поведению волка, из всех органов чувств слух его стоит на первом месте. Я не сомневаюсь, что волк слышит на расстоянии километра глухой шорох лыж даже по жухлой снежной пелене...» [1]

Белый медведь различает скрип шагов человека, идущего против ветра, за двести метров, а шум вездехода или трактора он способен услышать задолго до того, как о их приближении догадаемся мы. Медведь может уловить эти звуки на расстоянии нескольких километров. Прекрасен слух и у косули. Она слышит шелест листов полевой тетради за 100 метров.

Несмотря на разнообразие слуховых органов животных и простоту некоторых из них, все они довольно тонкие «приборы». Наше ухо способно воспринимать столь слабые звуковые волны, что барабанная перепонка перемещается под их давлением всего лишь на 0,000000001 сантиметра — расстояние в десять раз меньшее диаметра самого маленького атома — атома водорода. А уши кузнечика слышат колебания, амплитуда которых составляет половину диаметра того же атома.

Обычно, когда речь заходит о том, кто же из животных является чемпионом слуха, называют летучих мышей. И действительно, ни одно из существ, обитающих на Земле, не может соперничать с ними. Летучие мыши способны воспринимать ультразвуки очень высокой частоты.

Несколько лет назад были проведены опыты. У остроухих ночниц и больших подковоносов вырабатывали условный рефлекс на звуковой раздражитель, частоту которого меняли, причем звучал он то слева, то справа от места старта летучих мышей. Если зверьки выбирали направление правильно, их ждало вознаграждение — мучные черви. Когда эксперименты закончи-

---

[1] **Зворыкин Н. А.** Повадки животных. М. — Л., 1939, с. 72.

лись, оказалось, что летучие мыши довольно четко реагировали даже на сигналы, частота которых была 200 тысяч герц.

Рукокрылые распространены почти по всему земному шару, нет их лишь за Полярным кругом. Летучих мышей насчитывают 800 видов. И, конечно, сигналы их отличаются и по частоте и по интенсивности. Наибольшей интенсивностью обладают ультразвуки, издаваемые зверьками, которые питаются насекомыми и рыбой: у них она по сравнению с таковой у других видов выше в 1000 раз. Чтобы обезопасить себя от сверхсильных звуков, мыши или складывают ушную раковину, или закрывают наружный слуховой проход. Успешно справляются уши мышей и с другой не менее важной задачей: улавливают эхо, которое в 2000 раз слабее посланного сигнала.

Из всех зверьков наиболее чувствительный слух, по-видимому, у большого рыболова, который живет в дуплах и пещерах по берегам озер и морей. Эти зверьки пеленгуют ультразвуками плывущую в воде рыбу. При прохождении импульса в воду и обратно теряется 99 процентов его интенсивности, т. е. происходит падение энергии почти в миллион раз, однако уши рыболова улавливают и такую малость, и в его цепких лапах оказывается добыча.

Ультразвуки, правда, гораздо меньшей частоты, чем летучие мыши, издают и слышат и многие другие животные. Кузнечики воспринимают колебания до 100 килогерц, саранча — до 90, сверчки — до 50, пауки — до 45 килогерц. Верхний диапазон слуха у сороки и серой неясыти — 21 килогерц, у снегиря — 25, зяблика — 29, а у скворца — 35 килогерц. Обнаружена ультразвуковая сигнализация у рыжих полевок, лесных и желтогорлых мышей. Недавно установлено, что и ежи воспринимают звуки от 250 герц до 45 килогерц. А что собаки слышат звуки, не доступные человеческому уху, известно давно. Многих, кто приходил в цирк смотреть выступления известного дрессировщика Дурова, приводила в изумление собака, которая умела «читать мысли». Все же объяснялось очень просто: она выполняла приказы, которые дрессировщик отдавал ей ультразвуковым свистком.

Судить о том, развит ли слух, можно и по тому, насколько тонко животные могут различать частоты. Человек наиболее чувствителен к звукам с частотой от 1000 до 4000 герц. В этом диапазоне он способен отличить один звук от другого, если разница в частоте будет равной 5 герцам. В противном случае звуки ему будут казаться одинаковыми. Из птиц близки к человеческим дифференциальным порогам попугаи: они могут отличать частоты приблизительно так же, как и люди.

Способности голубей и кур, у которых звуковое общение развито меньше, в несколько раз ниже.

Что касается рыб, то чемпионами слуха среди них являются обладатели веберова аппарата и плавательного пузыря. Молодые рыбки по сравнению со взрослыми воспринимают звуки более высоких тонов.

Когда звук характеризуется какой-нибудь одной частотой, его называют чистым тоном. Обычно чистый тон получают с помощью камертона и звукового генератора. В проведенном несколько лет назад эксперименте такие звуки использовали для проверки остроты слуха рыб. Одни из чемпионов — гольяны — продемонстрировали незаурядные способности. Запомнив однажды какой-то тон, они «держали его в уме» целых девять месяцев. Наиболее одаренные из них выучивали даже по пять звуков и ни в коем случае не путали тон, означающий, что сейчас будет чем поживиться, от более низкого или более выского звука. Но гольяны оказались способными различать не только один тон от другого. Они могут дифференцировать звуки, отличающиеся на четверть тона. Гольяну с его острым слухом, конечно, надо отдать должное, но нельзя обидеть и карликового сомика. Эта рыбка замечательна тем, что чувствительность ее слуха поразительна. Уши карликового сомика улавливают такие же слабые звуки, как и уши человека.



Зачем олень шевелит ушами?

Было это несколько лет тому назад, в Черноморском заповеднике. Лесов там, как в средней полосе России, не найдешь, зато есть колки — зеленые оазисы, резко выделяющиеся среди степной или пустынной растительности. И вот однажды на одном из кордонов глазам моим предстало прекрасное зрели-

ще: на фоне изумрудной листвы стоял ярко-рыжий с белоснежными пятнами олень. Его появление было неожиданным и сам он, застывший как изваяние, казался нереальным, если бы не уши. Они его выдавали. По ним было ясно — олень настороже, пытается уловить, ждет ли его какая опасность.

Еще в детстве, когда нам читают сказку про Красную шапочку и Волка, мы усваиваем, зачем нужны животным большие уши. Волк отвечает правильно: «Чтобы лучше слышать». Но не все животные используют уши в этих целях: у слонов, свиней, зайцев они служат в основном для того, чтобы регулировать температуру тела при жаре. Есть еще одна очень важная функция у ушей — защитная. Наружное ухо предохраняет барабанную перепонку и остальные структуры среднего уха от вредных воздействий. Благодаря ему в слуховом проходе вблизи барабанной перепонки все время поддерживается постоянный уровень температуры и влажности независимо от колебаний температуры и влажности во внешней среде. В результате барабанная перепонка всегда упруга. Однако эти уточнения хоть и нужны, все же они никак не умаляют правильности ответа Волка. А подтверждают его ответ эксперименты: при удалении ушных раковин у большинства животных значительно снижается чувствительность слуха. Раковины не только способствуют определению характера и направления звука, но усиливают попадающие в них звуки и выделяют наиболее важные для животного сигналы. Задача эта решается тем успешнее, чем больше уши по размеру, чем сложнее их внутренняя поверхность, на которой имеются специальные клапаны, наконец, чем подвижнее сами уши.

Все сухопутные животные определяют, откуда раздался звук, благодаря наличию двух ушей. Если источник звука справа, звук до правого уха доходит на какую-то долю секунды раньше, чем до левого. Мы замечаем эту разницу, хотя она подчас составляет всего 0, 00003 секунды.

Олени и другие копытные животные, а также многие хищники не могут менять, как захотят, ни форму, ни объем ушной раковины. И поэтому, чтобы уши их улавливали звуки, действуя наподобие локаторов, они должны ими двигать в том или ином направлении. У некоторых групп животных число мышц, обеспечивающих перемещение ушных раковин в разных плоскостях, достигает 19. В результате с большой точностью анализируются участки пространства, которые их особенно интересуют. А способность двигать одним ухом независимо от другого дает возможность животным концентрировать свое внимание на двух звуках одновременно.

Чтобы ежи могли точнее определять, откуда исходит звук, природа снабдила их очень интересным приспособлением. В среднем ухе ежа кроме истинной барабанной перепонки обнаружена еще одна: ложная. Эта перепонка более тонкая, обычно слабо натянута и не очень упруга. Как считают ученые, она резко увеличивает воспринимающую поверхность среднего уха. Кроме того, эта перепонка, видимо, увеличивает силу звуковой волны и удлиняет интервал между поступившим в ухо первым сигналом и вторым, который передается через систему слуховых косточек и истинную барабанную перепонку. То, что два сигнала поступают в каждое ухо неодновременно, увеличивает возможности ежа. Это позволяет ему лучше слышать, откуда доносятся звуки, производимые другими ежами или добычей. Вовремя успевает он определить, с какой стороны приближается хищник (по звукам, сопровождающим его движение), и свернуться в клубок.

Из птиц, пожалуй, лучше всех распознают, откуда доносится звук, совы. Эксперименты американского орнитолога Роджера Пейна и советских исследователей В. Д. Ильичева и А. Г. Черного показали, что сипухи и ушастые совы, которые обладают наивысшей точностью локации, могут определить место, где находится мышь, с точностью до одного градуса.

Почти все совы, как известно, ночные охотники. Конечно, в лунные светлые ночи и в сумерках можно ловить добычу, пользуясь зрением. Ну, а что делать в остальные дни, когда на небе сплошь тучи и облака? Потуже затягивать ремень на животе? Но ведь так долго не продержишься, и выходит, что у сов волей-неволей должен был развиться прекрасный слух. Прежде чем рассказать о нем, надо сделать небольшое отступление.

Еще недавно считалось, что у птиц нет ушных раковин. Однако исследования профессора В. Д. Ильичева показали, что почти все птицы, как и звери, имеют ушные раковины, правда, весьма оригинальные: наружное ухо пернатых образовано специфически устроенными перьями.

Теперь вернемся к совам. Слуховой аппарат их во многом необычен. У некоторых видов ушные раковины достигают особенно больших размеров. Образованы они высокими кожными складками с растущими на них перьями. Часть перьев расположена впереди слухового отверстия, а часть — сзади. Жесткие перья слуховых раковин и перья, которые растут концентрическими рядами вокруг клюва, образуют так называемый лицевой диск. По характеру своего действия он больше напоминает ухо ночных млекопитающих, чем прочих птиц. Прежде

всего, лицевой диск очень подвижен. Перемещаться может не только каждое перо (кстати, у ушастых сов их количество достигает 600, у чомги же, например, их всего около двух десятков). Передвигаются вперед и назад складки, слои перьев. Все это позволяет совам настраиваться на звуки определенного направления. Они настораживаются, как олени или козы, когда начинают усиленно прислушиваться, поводя своими ушами.

Есть еще одна редкая особенность у сов. Уши у них расположены резко ассиметрично. На правой стороне головы кожная складка находится над слуховым отверстием, направляя его ось вниз, а на левой стороне — наоборот, под слуховым отверстием. Эксперименты показали, что благодаря такому расположению ушей совы очень точно лоцируют звуки. Второе преимущество заключается в том, что локацию они могут осуществлять и в горизонтальной плоскости и в вертикальной.

Когда сова охотится, ей приходится улавливать довольно слабые звуки. Удается это и потому, что ее барабанная перепонка, имеющая форму шатра, сильно увеличена по сравнению с барабанными перепонками многих других птиц. Размер ее почти такой же, как у ягуара или льва. В результате давление звуковой волны, передаваемое во внутреннее ухо, усиливается без малого в 40 раз (у человека лишь в 18 раз).

Острота слуха сов, конечно, во многом зависит от развития слуховых центров головного мозга. Они у этих птиц отличаются большой сложностью. Если сравнить данные исследований, то окажется, что первое место принадлежит болотной сове: в ее слуховых ядрах 46010 нейронов, потом идет мохноногий сыч — 40360, неясыть — 39270, ушастая сова — 35870 нейронов. Чтобы было ясно, насколько велики эти цифры, для примера можно взять сизого голубя. В жизни этой птицы и общение и ориентация с помощью звука менее важны. У него слуховых нейронов чуть больше 8 тысяч.

Имея такой совершенный слуховой аппарат, сова, когда стемнеет, отправляется на охоту. Лучше всего ей, безусловно, подходят места, где мало травы или вообще ее нет: там полевки сове более доступны. Охотно посещают совы опушки, обочины дорог, островки редкого леса, одинокие деревья среди полей и лугов. Медленно облетая участок, ушастая сова слабо взмахивает крыльями, часто останавливается в воздухе или просто перелетает с одного дерева на другое, выбирая для посадки ветви на высоте от 3 до 9 метров от земли. Зная параметры сигналов, которые могут раздаться, она прислушивается.

Хорошо всем знакомые «ушки» совы никакого отношения к слуху не имеют. Больше того, когда сова настораживается,

«ушки» исчезают, зато расширяется лицевой диск. Физиономия ее становится из мрачной удивленно-круглой. Услышав звук — писк грызунов, а чаще их шорох, сова мгновенно поворачивает голову, туловище и, сорвавшись с сучка, с большой скоростью — 5 метров в секунду — устремляется вниз по прямой, соединяющей ее голову с местом нахождения жертвы. Чтобы поддерживать определенное соотношение сигналов, поступающих в правое и левое ухо, пока сова летит, диск ее повернут таким образом, что линия взгляда совпадает с направлением движения. Не долетев 20—30 сантиметров до места приземления, она устанавливает лапы в точку, где перед этим была голова и, прищурив глаза, хватает полевку раскрытыми когтями. Вскоре лицевой диск совы снова будет в боевой готовности: семье сов для нормальной жизни нужно поймать в сутки не менее четырех зверьков.

Летучие мыши имеют уши еще лучше совиных. Эти внешне необычные зверьки используют и не очень распространенный в природе способ ориентации в пространстве и ловли добычи: эхо. Посылая сигналы-импульсы, летучие мыши улавливают их, когда они отразятся от препятствия — и тогда они его обходят, или от добычи, которая тут же ловится. Пространственный анализ их настолько тонок и точен, что по отраженным сигналам летучие мыши могут определять форму предмета, т. е., как и дельфины, способны к «звуковидению».

Ушные раковины летучих мышей считаются сложными. К самым разнообразным движениям способны и они сами и отдельные их клапаны, а основания их у некоторых видов так разрастаются, что образуются объемистые слуховые мешки, резко усиливающие звуки.

Подмечено, чем внушительнее уши, тем меньше интенсивность сигналов, издаваемых мышью. Самые большие уши — 42 миллиметра — у ушана. Величина их превышает длину тела животного. Зато у длиннокрылов, интенсивность сигналов которых велика, ушные раковины настолько малы, что почти не выступают над головой.

По-разному зверьки определяют и расстояние до лоцируемого предмета. Гладконосые летучие мыши учитывают время, прошедшее с момента подачи импульса; а подковоносы — интенсивность отраженного импульса.

Если летучие мыши «прощупывают» пространство ультразвуками, то гуахаро для тех же целей используют вполне обычные звуки. Гуахаро — крупные птицы из отряда козодоев, размер крыльев которых около метра, — живут в горах Венесуэлы, Эквадора, Северного Перу и на острове Тринидад. Эти оранже-

во-коричневые птицы с крепким клювом-крючком обитают в пещерах, а название «гуахаро» — «плачущий» или «стонущий» — они получили за свои пронзительные крики. Но когда в сумерках гуахаро начинают вылетать из пещер на поиски фруктов, плодов пальм и других деревьев, которыми питаются, они начинают издавать совсем другие звуки — резкие, быстро повторяющиеся щелчки, которые человек прекрасно слышит: их частота 6100—8570 герц. Эхо от этих сигналов дает возможность гуахаро обнаруживать различные препятствия во время ночных полетов за пищей; иногда в поисках корма они пролетают 24, а то и 48 километров. Эхо же помогает им ориентироваться в темноте пещер.

Стрижи-саланганы живут совсем в другом конце света — в Юго-Восточной Азии, но известностью пользуются не меньшей, чем гуахаро. Одна из причин этого в том, что их гнезда съедобны и считаются самым настоящим деликатесом, другая — они используют эхо, которое информирует птиц обо всем, что встречается на пути. Щелчки, издаваемые ими, тоже находятся в диапазоне частот, слышимых человеком, — 4000—5000 герц.

По сравнению с заморскими птицами возможности совсем обычных насекомых кажутся бедными. Однако ведь и им надо ориентироваться в пространстве, определять, откуда доносятся звуки. Как же они справляются с этой задачей? Оказывается, совсем неплохо. Самки кузнечиков могут разыскать самцов, находящихся от них на расстоянии даже в 30 метров. Заслышав пение, они замирают и несколько секунд прислушиваются. Затем начинают поворачиваться, пока ось их тела не совпадет с направлением на источник звука, и только тогда отправляются в путь. Двигаются самки почти по прямой, когда, разумеется, на пути нет никаких препятствий, и помнят направление целых полминуты. Чем ближе раздается пение, тем сильнее увеличивается скорость их продвижения. А если певцы окажутся на одинаковом расстоянии от самки, она направляется к тому, кто громче поет.

Обычно насекомые идут к цели почти без остановок. Но иногда бывает, что интервалы между сериями велики. Тогда самка перед приходом каждого сигнала ненадолго останавливается, а услышав его, обязательно корректирует курс, устанавливая опять ось тела по направлению к источнику звука.



Сигналы доходят до цели

Если летом в тихую погоду подняться на аэростате, то на высоте около километра может создаться впечатление, что ты на земле: так отчетливо слышно кваканье лягушек. А пение петухов и мычание коров без труда различают, пролетев вверх еще полтора километра. Однако ясная, безветренная погода, как известно, редкость, к тому же и при ней не бывает абсолютной тишины. Исследования показали, что в погожие дни уровень зашумленности в лесу равен 32 децибелам[1]. А начнется мелкий моросящий дождь, чуть подует ветер, и прибавится еще 13 децибел. Даже безобидный лесной ручей, который вроде бы еле журчит, создает звуковой фон. На расстоянии 30 метров он составляет 45 децибел. Раскаты же грома повышают уровень зашумленности до 90 децибел[2].

Не только явления природы повинны в отсутствии тишины. Сами животные вносят немалую лепту в это. Повышает звуковой фон птичье пение, а мощный хор кузнечиков, достигающий своего апогея в Черноморском заповеднике после 9 часов вечера, поднимает уровень зашумленности на 11 децибел. Однако тихо или очень шумно вокруг, а общаться, информировать друг друга о самом важном все равно надо. Как же ухитряются передавать свои сигналы неискаженными (иначе какой в них смысл?) животные, несмотря на многочисленные естественные

---

[1] Бел — единица громкости, десятая доля его — децибел. Нижний предел интенсивности слышимого человеком звука называется порогом слышимости. Этот уровень интенсивности звука принят за 0 децибел.

[2] Шум поезда метро при движении — 85—90 децибел; болевой порог у человека — 130 децибел. Прекрасно слышащая сова перестает охотиться при шуме в 50 децибел.

помехи? В последнее время проблема эта волнует многих ученых.

Кандидат биологических наук А. А. Никольский занимается записью и анализом голосов животных не один год. На Земле сейчас обитает около четырех с половиной тысяч видов млекопитающих. Из них во всем мире магнитная лента хранит голоса 500 видов и 70 из них записаны Никольским.

Из всех этих видов Александр Александрович наиболее подробно исследовал, пожалуй, грызунов. Наблюдая за поведением малого и желтого сусликов, обитающих на территориях, где обычны сильные ветры, он заинтересовался их способом передачи сигналов об опасности. Ветер, дующий со скоростью шесть метров в секунду, — помеха достаточная. Она вызывает значительное рассеивание звуковой энергии, а сигналы сусликов достигают цели. За счет чего? Оказалось, что они состоят из серий быстро следующих друг за другом импульсов. А это означает, какой бы силы ветер ни был, уж один-то из импульсов да проскочит.

Большие песчанки живут в пустыне, в саксауловых лесах — там жарко и сухо. Но при низкой влажности высокочастотные сигналы затухают быстро. Существует одна закономерность: чем меньше животное, тем выше, тоньше у него голос. Песчанки — зверьки небольшие, следовательно, они должны были бы передавать сообщение с частотой 8 килогерц. Однако, когда проанализировали их сигнал об опасности, выяснилось, что частота его всего лишь около 2 килогерц. Так зверьки приспособились к своим условиям жизни, и их сигнал достигает цели, если даже те, кому он предназначен, находятся на большом расстоянии.

Именно низкая частота обеспечивает зеленую улицу сигналам и других, совсем уж не мелких млекопитающих, потому что по сравнению с высокочастотными они меньше «гасятся» о листву, стволы деревьев.

Птицы, обитающие в зарослях трав и кустарников, в густой листве крон, чтобы информация распространялась на нужное расстояние, преодолевая все помехи, часто повторяют свои песни, издавая их почти непрерывно. А сведения, что они находятся именно в этом месте, они передают, используя трели, которые представляют собой многократное быстрое повторение одинаковых нот.

Летучие мыши ведут себя в условиях шума иначе. Если после вылета мышей на охоту зашумленность начинает расти, их сигналы становятся более интенсивными, зверьки стараются как бы перекричать шум. Более того, длительность сигналов

возрастает в три раза, увеличивается и их частота: ультразвуки становятся выше.

Каждого, кто оказывается на лежбищах северных морских котиков, поражает стоящий там гул. Но иначе и быть не может. На небольшом кусочке суши собираются тысячи животных, которых не отнесешь к молчаливым: кричат главы гаремов — секачи, кричат самки, кричат их отпрыски — щенки. Прибавьте еще сюда шум морского прибоя, и картина будет более или менее ясна. Но зато не совсем понятно другое: как животные слышат друг друга при таком гвалте?

У котиков есть один важный сигнал — предупреждающий рев. И какой бы шум вокруг ни стоял, сигнал не пройдет мимо ушей любого обитателя лежбища: крик настолько мощный, что слышен за несколько десятков метров, звучит достаточно долго, иногда полторы секунды, причем не раз повторяется. Такими же преимуществами обладают и сигналы, издаваемые самками, когда они хотят отыскать своих щенков на густо заселенном лежбище. Зовущий крик матери детеныш может услышать на расстоянии двух километров. По крику, который отличается глубокой амплитудной модуляцией, отыскивают в больших стадах своих детенышей и такие животные, как овцы и сайгаки.

Насекомые не меньше, чем звери, заинтересованы в том, чтобы их сигналы достигали цели. Кузнечики продолжают двигаться в нужном направлении, если шум громче сигналов, важных для них, в три раза. Эксперименты, проведенные на рыбах, подтвердили, что и они способны выделять сигналы, несущие полезную информацию, несмотря на помехи. Правда, защищенность этих сигналов от шума оказалась разной. Звуки, которые издают рыбы при еде или угрозе, тонут в окружающих шумах, если волнение моря достигает двух баллов. Сигналам же, посылаемым во время нереста, не страшен шторм и в четыре балла: они слышны на расстоянии 9 метров. «Дальнобойность» этих звуков объясняется их большой интенсивностью. Но только ли в этом дело? Для проверки были проведены опыты. В бассейн, где плавали стайки речных окуней и плотвы, отвесно падала с высоты струя воды, которая, естественно, создавала большой шум. Когда рыбам стали воспроизводить звуки, возникающие при питании, они смогли опознавать их, как и люди, лишь в тех случаях, если эти звуки были громче окружающих шумов. Сигналы нереста — однотонные звуки, которые раздаются через определенное время, плотва и окуни хорошо выделяли, несмотря на то, что струя воды «забивала» их.

Таким образом выяснилось, что устойчивость сигналов к помехам объясняется не только их интенсивностью, но и частым ритмичным повторением этих звуков.

ЕСЛИ СОСТАВИТЬ СЛОВАРИ...



17 лет в безмолвии

Одно из положений теории информации — дисциплины, лежащей в основе кибернетики, гласит: каналом связи называется материальная среда, через которую передается информация. Но чтобы информация была передана по каналу связи и, естественно, принята теми, кому она предназначена, должны существовать определенные системы знаков разного ранга и сложности, которые бы являлись символами состояний, ситуаций, процессов или явлений.

Каких только знаковых систем нет на свете! Природе и тут не откажешь в выдумке, не обвинишь ее в жадности. Насекомые, рыбы, амфибии, птицы и звери объясняются друг с другом с помощью знаков-жестов, знаков-запахов, знаков — красочных пятен, знаков-звуков... Большинство животных — полиглоты, им обычно известен не один язык, они употребляют, как правило, несколько способов передачи информации.

Самый древний канал связи — химический. Следовательно, самый древний язык — язык запахов. Им пользуются очень многие животные.

Личинки раков беззащитны, и поэтому несколько недель они должны провести с матерью, прячась у нее под брюшком. Однако время от времени чувство голода заставляет их отправиться на поиски пищи. Но вода в реках часто бывает мутной,

на дне для крошечных малышей полно препятствий, а если еще на дворе ночь — заблудиться не мудрено. Однако личинки после путешествий опять возвращаются в свое безопасное убежище; чтобы они не плутали, мать дает им знать о том, где она находится, рассылая специальные химические сигналы. По ним личинки и ориентируются.

Комнатная муха, обнаружив обильную еду, усаживается подкрепиться, и сразу весть об этом разносится по округе: муха выделяет особое вещество, которому дали название «мушиный фактор». Получив столь важную информацию, остальные спешат разделить с ней трапезу и вскоре облепляют лакомый кусочек.

Жуки, чтобы найти друг друга, используют иной способ связи. Когда наступают сумерки, на полянах, по обочинам дорог загораются зеленоватые «фонарики». Это начинают посылать свои сигналы большие светляки, или, как их еще называют, «ивановские червяки». Справедливости ради надо сказать, что самца к червякам отнести никак нельзя: он вполне нормальный жук и хорошо летает. Зато к самке это название подходит: крыльев у нее нет, да и внешне она напоминает личинку. Чтобы сообщить о своем существовании, о том, что она не хочет оставаться в одиночестве, и зажигает самочка вечером свой фонарик, который расположен на конце брюшка. «Я здесь!» — сигнализирует она, и призыв ее не остается незамеченным.

Своеобразен способ общения у слонов. Они многое могут сообщить друг другу, прибегая к услугам лишь своих ушей и хобота. Если слон выдвигает вперед уши — значит, он возбужден, если поднимает вверх хобот — значит, он испытывает большое чувство страха, если же слон начнет ощупывать хоботом голову — он пытается преодолеть страх.

Из всех многочисленных систем передачи информации, существующих в мире животных, ни одна не вызывала столько разноречивых мнений, как система звукового общения. Люди, как и животные, пользуются звуковыми сигналами. Но можно ли назвать общение с помощью звуков у животных языком? Вот один из главных вопросов. Ответить на него пытались еще великие мыслители древности, и столетия спустя он был не меньшим камнем преткновения. Как горячи были споры, не трудно представить по тону этого небольшого отрывка из книги французского историка естествознания П. Флуранса: «Аристотель говорит, что некоторые животные «способны воспринимать звуки и различать разнообразие знаков». Плутарх также признает, что «животные имеют голос, но не имеют языка». Монтань не так благоразумен. Он думает, что и у животных есть


N
W
E
S



?





язык, который мы не понимаем, но кто же в том виноват? Дюпон де Немур воображает, что животные обладают способностью говорить, и, что еще хуже, воображает, что он понимает их язык...»[1] Примеры, в которых бы высказывались совершенно противоположные точки зрения, можно было бы продолжить, однако лучше, видимо, узнать, что думают по этому поводу лингвисты.

Современные лингвисты отвечают на поставленный вопрос положительно. Они считают, что язык — это знаковая система, состоящая из знаков одного рода. Отсюда — звуковой язык, языки рисунков, жестов, запахов и т. п. Более того, и само поведение животных рассматривается как «язык слабой степени».

Самец рыбы колюшки, увидев самку с раздувшимся от икры брюшком, начинает брачный танец. Но самец танцует и при виде модели с преувеличенно раздутым брюшком. Это означает, что для самца биологически важно явление в целом — самка, однако для информации достаточно немногого: формы и объема брюшка, которые становятся представителем всего явления, сигналом о нем или его знаком. Поскольку поведение животных распадается на цепь таких актов, доктор филологических наук Ю. С. Степанов делает вывод: «До сих пор односторонне ставили вопрос о «языке животных». Между тем, с точки зрения современной семиотики, вопрос следует ставить не так: «Есть ли «язык животных» и в чем он проявляется?», а иначе: само инстинктивное поведение животных есть род языка, основанного на знаковости низшего порядка. В гамме языковых, или языкоподобных, явлений оно, по сути дела, не что иное, как «язык слабой степени»[2].

Итак, животные не бессловесные существа. Но что собой представляют их «слова»? Еще недавно многие были убеждены, что все звуки животных служат только для выражения их эмоций: страха, раздражения, радости, боли, т. е. информируют лишь о внутреннем состоянии. Вот что пишет в связи с этим крупнейший специалист по физиологии и психологии речи профессор Н. И. Жинкин, который занимался изучением языка павианов гамадрилов: «Распространено мнение, что звуки животных, в том числе и обезьян, не имеют предметного значения. Обычно их рассматривают только как обнаружение эмоционального состояния. Это не так. Действительно, развертывается ряд изменяющихся экспрессивных состояний, но звук сигнализирует о ситуации, а не только обнаруживает эти состояния.

---

[1] **Флуранс П.** Об инстинкте и уме животных. Спб., 1900, с. 45.
[2] **Степанов Ю. С.** Семиотика. М., 1971, с. 32.

Если, спрятавшись за большой камень невдалеке от стада, неожиданно выдвинуть длинную палку с сеткой для ловли обезьян, раздаются громкие крики «ак, ак, ак». У гамадрилов крик «ак, ак» обладает предметным сигнальным значением. Появляется он в новой, неожиданной ситуации и является сообщением об опасности. Эти животные оборудованы механизмом приема и выдачи сообщений. При этом очевидно, что они сообщают не о своих эмоциональных состояниях, а об изменившейся предметной ситуации. На выходе системы сообщение выдается как всегда постоянный акустический эффект типа «ак, ак, ак». На приеме это сообщение перерабатывается по-разному отдельными индивидуумами. Некоторые шаркают передней лапой, у других появляется ориентировочная реакция оглядывания, матери забирают на спину детенышей и не всегда отвечают на крик. Если одна из обезьян «обыскивала» другую, то это занятие прекращается. Таким образом, полученная в сообщении информация перерабатывается по самым различным каналам и по-разному у членов стада»[1].

С помощью своих сигналов животные способны передавать и довольно абстрактные понятия.

Шмель, которого называют трубачом, ночью или под утро начинает иногда вдруг по-особому жужжать. Это означает, что температура в гнезде стала выше, чем положено. Услышав сигнал, обитатели шмелиного города принимаются усиленно работать крыльями: вентилировать воздух в гнезде. На совести трубача лежит и другая обязанность. Когда взойдет солнце, он извещает всех, что пора вставать и приниматься за дела.

«Слова» нужны животным и чтобы предупредить, что территория занята. Издавая различные сигналы, насекомые, рыбы, птицы и звери объясняются в любви, учат уму-разуму своих детей, просят помощи или угрожают. Нет, пожалуй, ни одной важной ситуации, ни одного важного события, где бы животные могли обойтись без звуковых сигналов. И это понятно. По сравнению с другими системами система связи, знаками которой являются звуковые сигналы, имеет немало преимуществ. Звуки дают возможность передавать большой объем информации. Благодаря звукам, исходящим от врага или добычи, можно узнать о месте их нахождения.

Есть еще одно большое достоинство у этой системы. О том, какая сложилась ситуация, животные очень часто получают информацию, не непосредственно воспринимая ее, а через сигналы своих соплеменников. Причем посредник не просто

---

[1] «Известия Академии педагогических наук РСФСР», 1960, № 13.

формально передает сведения, он может конкретизировать особенности сложившейся ситуации: оценить степень опасности, необходимость коллективных действий. За счет этого информация как бы проходит предварительную обработку и в рафинированном виде передается другим животным. В результате этого возможности одного животного значительно возрастают.

Сколько же «слов» говорят различные животные? Подсчетом звуков, издаваемых птицами и зверями, натуралисты занялись давно. «Книга о гусиной речи», в которой подробно рассматривалось значение звуков гусей, была написана во Франции в XVII веке. В 1800 году немецким натуралистом Ветцелем были составлены «словари» языка собаки, кошки и курицы. А в 1807 году уже упоминавшийся ранее Дюпон де Немур составил «словарь» ворон — «труд, стоивший ему, как он сам говорит, двух зим и неприятности от большого озябания рук и ног»[1]. Гораздо позже, в 1899 году, вышла книга американца Р. Гарнера «Язык обезьян».

Отдавая должное энтузиазму натуралистов прошлых веков, обратимся, однако, к более объективным данным современных ученых. Так сколько же «слов» говорят различные животные?

Чтобы держать своих сородичей в курсе всех дел и «сказать» необходимое друг другу, насекомым достаточно 13 «слов», хотя один какой-нибудь вид использует их не больше семи.

Насекомым на «разговоры» отведено не очень много времени. Почти всю свою жизнь они проводят в молчании, лишь некоторые из них способны в детстве издавать звуковые сигналы. Однако таких буквально единицы, а остальные — кто больше, кто меньше, — но молчат. Прежде чем застрекочут признанные певцы — цикады, должно пройти достаточно времени. Одной из наших цикад для этого требуется два года, другой — четыре. Но рекорд по продолжительности жизни среди всех насекомых установлен жительницей Северной Америки. Около 17 лет проводит под землей личинка этой цикады. Попоет потом певец немного — и был таков.

Среди рыб первое место по неразговорчивости занимают сельдь, верховка, хамса и плотва. У нашей прудовой лягушки шесть «слов»-криков. «Словарь» кекликов состоит из 19 сигналов, куры при разговоре пользуются 25 «словами», а цыплята — шестью. Еще больше сигналов издают птицы из отряда воробьиных. Обычно их подразделяют на несколько основных категорий: сигналы взлета, посадки, ухаживания, пищевые; у молодых птиц есть сигналы призыва, попрошайничества, опас-

---

[1] **Флуранс П.** Об инстинкте и уме животных. Спб., 1900, с. 46.

ности. Общее число таких категорий у птиц разное: у черного дрозда и обыкновенной овсянки их насчитывают 14, у серой славки — 25, большой синицы — 20. Каждая категория в свою очередь делится на другие, уточняющие передаваемую информацию. Чиж, благодаря оттенкам в «произношении» лишь одного сигнала «теттеретт», может сообщать своим товарищам отличающиеся друг от друга деталями четыре информации. Смысл их приблизительно таков:

Я, чиж, нахожусь в данном месте. Не взлетаю, не лечу. Ответьте.

Я, чиж, нахожусь в данном месте. Спокоен.

Я, чиж, нахожусь в данном месте. Взлетаю, предлагаю лететь вместе со мной.

Я, чиж, нахожусь в данном месте. Лечу.

И если приплюсовать эти и несколько других сигналов к основным, то всего их окажется у чижа 29.

Ну, а как со «словарным» запасом у млекопитающих? Среди них самыми молчаливыми считаются жираф и окапи. Не очень разговорчивы утконос и ехидна.

Жители лиственных лесов сони — зверьки, похожие на белок. И хотя они и принадлежат к одному семейству, но используют разное количество сигналов. Больше всего звуков при общении издают полчки. Они могут петь; защищаясь или нападая — вскрикивать, угрожающе ворчать, стучать зубами; чирикать во время зимней спячки и щебетать при ухаживаниях. По сравнению с полчками, лесными и садовыми сонями наиболее беден набор сигналов у орешниковой сони. Зато бурундуки — существа словоохотливые. Репертуар их звуков состоит из 19 сигналов.

В зависимости от обстоятельств свиньи употребляют 23 разных «слова», лисицы — 36, а кошки — 21. Не менее 40 сигналов известно у павианов гамадрилов. И все же гамадрилы не самые разговорчивые животные. Пальма первенства принадлежит человекообразным обезьянам и дельфинам.

5 4892



Самый сложный язык

Если брать критерием запас «слов», то по сравнению с человеческим языком язык животных не богат. Для подтверждения этого можно привести такие цифры. Ребенок к концу второго года жизни обладает запасом в 300 слов, к концу третьего в 500, к дошкольному возрасту в 3—5 тысяч слов. Но дело не только в количестве. Главное отличие языка животных в том, что «у них нет возможности сообщить друг другу о прошлом, о будущем и о том, что существует в настоящий момент, но не находится непосредственно в поле зрения»[1]. Животные не могут пользоваться словом как отвлеченным понятием, как сигналом сигналов. Ведь нашим словам соответствуют определенные понятия, которые помогают нам составить представление об окружающем мире, о том, с чем никогда мы в своей жизни не встречались, чего никогда не видели и не слышали. Словесно выраженные понятия играют главную роль и в мышлении человека.

Конечно, словесная форма общения, т. е. речь, — колоссальное достижение эволюционного развития человека. И на ее фоне язык любых, даже самых высокоорганизованных животных меркнет. Но на то ведь они и «братья наши меньшие». Однако, как бы сильно ни отличался язык животных от нашего, но поскольку он выполняет ту же функцию (дает возможность общаться) и поскольку животные используют для общения сигналы, которые, пусть хотя бы приближенно, по аналогии с нашими могут быть названы «словами», небезынтересно было бы посмотреть, что же собой представляет их «речь». Так ли она примитивна, как может показаться на первый взгляд? В предыдущих разделах мы узнали, каким образом животные «произ-

[1] **Шаллер Дж.** Год под знаком гориллы. М., 1968, с. 220.

носят» разные звуки, т. е. коснулись «фонетики» их языка; выяснили значение некоторых сигналов, пытались разобраться в заключенном в них смысле, т. е. поговорили о «семантике». Теперь, видимо, настало время перейти к «грамматике».

Человеческий язык имеет сложную структуру: звуки образуют приставки, корни, суффиксы, называемые морфемами, из них в свою очередь составляются слова, а из слов предложения, число которых практически бесконечно. Прежде считалось: сигналы животных не разделимы на составные элементы. Однако исследования последних лет показали, что и коммуникативные системы некоторых видов животных имеют «ступенчатое» строение, разумеется, гораздо более простое. Животные способны строить достаточно сложные сообщения, комбинируя элементарные единицы, и в их языке есть «синтаксис».

В простейшем виде комбинирование представляет собой перестановку в различном порядке различных элементов, что приводит к изменению значения сигнала. Но изменения смысла сигнала можно добиться и просто меняя количество совершенно одинаковых элементов в сигнале. В зависимости от того, сколько раз издает гусь сигнал «га», характер передаваемой информации становится иным. Если в гусином гоготании больше шести слогов, сообщение можно перевести приблизительно так: «Еды много, давайте останемся здесь». Сигнал «га-га-га-га-га-га» означает, что травы мало и вряд ли есть смысл задерживаться в этом месте. Пять слогов содержат совсем уже другую информацию — «Надо прибавить шагу», четыре — «Полный ход!», а три — «Беги со всех ног. Наверное, придется взлетать.»

Песни перепелов, кукушек, тетеревов представляют собой сигналы, состоящие из одного, двух слогов или серий однообразных по своему характеру звуков. Песни же воробьиных птиц по рисунку далеки от простоты, они образуются из элементов, которые различаются по длительности, амплитуде, частоте. Наименьшей неделимой «единицей» песни является нота. Ноты объединяются в слоги, а слоги — в мотивы или фразы. У теньковки песня может состоять из 24 элементов, у веснички из 18; зарянки используют 250 различных нот и 2300 мотивов.

Песня относится и к наиболее длительным сигналам. У каменки и короткопалой пищухи она звучит секунду, у щегла, пеночки-трещетки — несколько секунд, у камышевки, пеночек-пересмешек и дроздов — несколько минут.

Каждый из звуков воробьиных очень часто служит для передачи нескольких значений. Количество их порой достигает 15. В зависимости от ситуации зяблик использует одни и те же

строфы своей песни для маркировки территории, как сигнал угрозы, сигнал спаривания, стайный сигнал...

Песни некоторых воробьиных птиц достигают большой степени сложности. В них комбинируются простые сигналы и сигналы более высокого ранга, составленные из простых, причем комбинирование осуществляется по определенным правилам. В результате за счет перестановки мотивов и нот птица одновременно передает несколько сообщений.

И еще немаловажный аспект проблемы, который возникает, когда начинают сравнивать язык животных и нашу речь. Человеческая речь, как известно, является «открытой» системой, она все время обогащается новыми элементами, созданными путем комбинаций из акустических элементов. Поэтому-то ребенок должен выучивать кодовые значения языка, научиться понимать и произносить их. А язык животных? Он представляет собой «закрытую», генетически фиксированную систему, которая состоит из определенного для каждого вида ограниченного количества сигналов. Но, говоря так, не исказим ли мы действительность? Нет. Все абсолютно верно по отношению к большинству животных. Голуби или куры, общаясь друг с другом, используют сигналы, число которых и закодированный в них смысл точно передается из поколения в поколение. Сигналы этих птиц жестко связаны с ситуацией: у кур может звучать сигнал воздушной тревоги, сигнал наземной тревоги и т. д.

Детеныш одногорбого верблюда начинает издавать звуки еще во время рождения. Не пройдет и часа с момента его появления на свет, как он уже может воспроизвести почти все сигналы, свойственные его виду. Однако подобным образом обстоит дело не у всех животных, не все они рождаются, зная сигналы, с которыми потом обращаются друг к другу. Некоторые они должны научиться произносить. Есть сигналы, смысл которых тоже усваивается в детстве (подробнее об этом будет сказано в последующих разделах). Кроме того, многие птицы способны всю жизнь заучивать разные звуки, которые, будучи подкреплены той или иной желательной или нежелательной ситуацией, очень быстро приобретают сигнальное значение. Вороны и малабарские дрозды, живущие вместе, прекрасно разбираются в сигналах друг друга. Когда из клетки удаляют одну птицу, другая начинает выкрикивать призывные звуки из ее «словаря».

Птицы способны усваивать и в дальнейшем оперировать и словами человеческого языка. Что у воронов развито подражание различным звукам — известно давно. Однако они могут не только произносить слова и фразы, но и использовать их

при своем общении. У немецкого ученого Э. Гвиннера жил ворон, которого, прежде чем накормить, подзывали, говоря: «komm» (иди сюда). Когда ворон начал ухаживать за самкой, чтобы подозвать ее к лакомому куску, он вместо положенного для подобной ситуации специального крика говорил ей: «komm». Такое обращение стало возможно потому, что слово это ассоциировалось у ворона с получением корма и приобрело для него конкретное значение. Другой ворон умел говорить «komm, Dora, komm» и свистеть. Пока он сидел вместе с самкой, она никаких слов не произносила. Но едва самец вылетал из клетки, самка кричала: «komm», а самец в ответ свистел и говорил: «komm, Dora». Как только самец возвращался, самка прекращала издавать призывные крики.

Вне всякого сомнения, заученные чужие сигналы позволяют расширить объем «словаря». Однако самая сложная система голосового общения не у птиц, а у высших приматов и дельфинов.

Роль звука в жизни дельфинов трудно переоценить. С помощью его животные получают информацию об окружающей среде, передают друг другу полученные сведения. Обмениваясь сигналами, два дельфина очень часто ведут «разговор», как и подобает, соблюдая очередность: пока один свистит, второй молчит. Но дельфины умеют не только свистеть. Они могут издавать щелчки, звонкие удары, похожие на звук барабана, длительные удары, треск, состоящий из коротких импульсов, рык и вой. В одном из экспериментов, проведенном В. И. Марковым, В. А. Тарчевской и В. М. Островской, все эти сигналы решено было рассматривать как исходные элементы. Записав звуки, используемые дельфинами при общении, ученые еще раз хотели проверить, насколько сложен их язык. Они хотели получить подтверждение, что издаваемые животными сигналы построены на основе так называемого иерархического комбинирования: когда из более простых элементов образуются сигналы второго ранга, из которых, в свою очередь, получаются сигналы третьего ранга и т. д.

Иерархические системы — самые сложные в мире животных. Они известны только у некоторых человекообразных обезьян и дельфинов. Благодаря иерархическому комбинированию возможна передача очень большого объема информации. Оно позволяет создать обширный «словарь».

Эксперимент показал, что дельфины при общении широко пользуются сложнейшими сигналами. В одной из ситуаций было записано на магнитную ленту 138 сигналов, из них 86 оказались сложными. Большинство было построено из двух — пяти эле-

ментов, но были и такие, которые состояли из 24 элементов. Анализ структуры «слов» дельфинов позволил сделать интересные выводы: каждый сигнал представляет собой объединение нескольких крупных блоков. Блок может быть образован из двух элементов, которые встречаются и в виде самостоятельных сигналов. Но и сам блок бывает самостоятельным и входит в состав следующего блока, а тот, в свою очередь, является структурной единицей еще более сложного сигнала. Сколько всего уровней комбинирования в сигналах дельфинов, пока точно неизвестно. Специалисты предполагают, что их не меньше пяти.

Признавая существование формально «открытой» коммуникативной системы у дельфинов, ученые сейчас воздерживаются от оценок ее смысловой сложности. Предстоит еще разобраться в значении многих сигналов, в правилах кодирования информации в них, в синтаксисе и во многом другом.



От чего зависит разговорчивость?

От многого. Прежде всего — от уровня развития центральной нервной системы, а также от того, насколько совершенны в данной группе животного мира структуры, участвующие в образовании звуков, и слух. Огромное значение имеет и степень сложности взаимоотношений между животными.

Системы коммуникации возникают в процессе эволюции тогда, когда появляются простейшие формы группового поведения.

Верховка, хамса, сельдь живут в стаях. Сообщества их примитивны, и они обладают наименьшим запасом «слов» среди изученных сейчас рыб. Сигналов, которые бы регулировали отношения внутри стай, у них нет. Да и зачем они им? Рыбы, со-

ставляющие такие стаи, как правило, имеют одинаковые размеры, и вся стая представляет единое целое, где все равноправны. Судить об этом можно по отсутствию сигналов соперничества. Единственные сигналы, которыми пользуются типично стайные рыбы, — это звуки, сопутствующие питанию и движению. Согласованности же поведения они добиваются в основном за счет зрения.

Но вот другой пример — сообщества, в которые объединяются ласкири, гуппи, меченосцы, ласточки. Они состоят из группировок, во главе которых часто есть вожаки. Стаи эти живут на определенной территории, группы держатся друг от друга на том или ином расстоянии, по размерам рыбы разные, и между ними часто возникают антагонистические отношения. «Словарь» их более обширен: они издают сигналы соперничества и сигналы, которые звучат во время нереста. А это значит, что в подобных стаях существует соподчинение.

Еще сложнее отношения у так называемых «парных» рыб, строящих гнезда. Самцы их должны найти самок и обратить их внимание на себя. Нередко они бывают вынуждены вступать из-за самок в бой с соперниками. Самцам приходится и строить гнезда, и добиваться, чтобы самки отложили икру, а потом они охраняют гнездо от врагов, заботятся о детях. Сообщества парных рыб — наиболее развитые. У них самый большой запас «слов»: кроме остальных, свойственных и другим рыбам звуков, у них разнообразнее набор сигналов, издаваемых во время нереста. Появляются сигналы, связанные со взаимоотношениями взрослых особей и потомства.

По сравнению с насекомыми, рыбами, амфибиями и рептилиями птицы имеют много важных приобретений. Отличное координирование голосовой мускулатуры сочетается у них с довольно совершенной нервной системой. Они могут более детально анализировать звук и вычленять содержащуюся в нем информацию. Способность к имитации и обучение позволяют птицам передавать информацию от поколения к поколению. Усвоенные сигналы дают возможность добиться и лучшей согласованности в действиях.

Особенно высока степень организованности сообществ у птиц с достаточно развитой рассудочной деятельностью. Типичные представители их — галки. Вот как описывает Конрад Лоренц, в течение нескольких лет наблюдавший за колонией галок, одну из сцен их жизни, когда сильная птица нападает на более слабую, пытаясь занять облюбованное ею место для

гнезда: «В последние дни марта, когда циканье достигает апогея, одна из ниш каменной стены внезапно становится сценой, с которой доносится концерт невиданно мощного звучания. Тембр выкриков меняется, они становятся глубже, полнее и звучат теперь, как «уип, уип, уип» — в убыстряющемся стаккато, которое к концу строфы достигает безумного напряжения. Одновременно со всех сторон к этой нише слетаются возбужденные галки. Они взъерошивают оперение и, приняв великолепные позы устрашения, присоединяются к общему концерту.

Что же все это значит?.. Оказывается, перед нами не более и не менее, как выступление общественного мнения против заравшегося нарушителя»[1].

Заботятся галки и о сохранении целостности своей колонии. В их колониях не только родители никогда не спутают своих детей с чужими, но и остальные хорошо знают друг друга «в лицо». Если молодые галки вдруг присоединяются к соседям, взрослые птицы, не состоящие с ними в родстве, специальными сигналами отзывают их и добиваются, чтобы они вернулись в свою колонию.

После исследований Джейн ван Лавик-Гудолл теперь уже никто не сомневается, что жизнь шимпанзе сильно бы осложнилась, если бы они были лишены возможности общаться с помощью звуков. Разнообразные сигналы помогают им объединять усилия и при защите и при нападении, поддерживать порядок в стаде.

«Шимпанзе, занимающий подчиненное положение в стадной иерархии, приближаясь к высшему по рангу собрату во время приветствия либо после угрозы и нападения, нередко издает серию учащенных хрюканий... Если высший по рангу ведет себя агрессивно, хрюканье быстро переходит в попискивание и крики. С помощью негромкого, похожего на стон односложного звука «хуу» мать и детеныш поддерживают контакт. Именно этот звук издает шимпанзе в случае огорчения, или когда выпрашивает пищу от старшего по рангу, или просит сородича заняться выискиванием у него в шерсти...[2]. «Самец, намеревающийся спуститься в долину или приблизиться к источнику пищи, издает серию частых, ухающих звуков, тем самым оповещая собратьев о своем прибытии»[3].

Сложно и акустическое общение дельфинов. Один из экспериментов с афалинами показал, что эти животные способны вы-

---

[1] **Лорец К.** Кольцо царя Соломона. М., 1970, с. 177.
[2] **Лавик-Гудолл ван Дж.** В тени человека. 1974, с. 197.
[3] **Лавик-Гудолл ван Дж.** В тени человека. 1974, с. 178.

полнять вместе работу, если всего лишь один из них получает необходимые сведения из сигналов другого. Этот интересный опыт — неплохой аргумент в пользу способности дельфинов передавать друг другу информацию о ситуации или программу действий. Проведен он был американским ученым Дж. Бастианом. В эксперименте участвовали два дельфина: самец Бэс и самка Дорис. Бассейн, в котором они жили, разделили сетью и для каждого животного были сделаны абсолютно одинаковые установки — лампа и по бокам ее, на расстоянии метра друг от друга, две педали. Если лампа просто горела, дельфины должны были нажимать клювом на правую педаль, если же свет был прерывистый — на левую. За правильно выполненные действия животные получали награду — рыбу. И Бэс и Дорис быстро поняли, что от них требуется, и нажимали те педали, которые полагалось. Тогда ученый «вывел из игры» одну лампу, теперь свет загорался только в отделении, где была Дорис. Бэсу это не помешало: он вел себя так же, как и Дорис. Последовало еще одно испытание: лампу замаскировали и самец не мог видеть, какой поступает световой сигнал: длительный или прерывистый. Однако он выполнял задачу не менее успешно, чем самка.

Единственный вывод, который здесь можно было сделать: Бэс получает от Дорис информацию. Но каким образом? Чтобы ответить на этот вопрос, следовало проверить три возможных способа, воспользовавшись которыми, Бэс мог нажимать нужные педали. Во-первых, нельзя было исключить, что он видит действия самки и подражает им. Так ли это на самом деле? Сеть покрыли светонепроницаемой пленкой. Однако на 100 загораний лампочки в отделении Дорис Бэс давал 97 правильных ответов. Но может быть, самец пользуется эхолокационными сигналами, которые издает самка, выбирая ту или иную педаль? Расстояние между педалями сильно сократили в надежде, что это помешает ему воспринимать их. А результаты получили прежние: на 100 «вопросов» 97 правильных ответов. Осталось лишь одно: Дорис передает нужную информацию Бэсу с помощью звуковых сигналов. И действительно, как только между животными была установлена звуконепроницаемая перегородка, Бэс иногда лишь случайно нажимал на ту педаль, какую нужно. Когда же в перегородке было сделано маленькое отверстие, через которое могли проникать звуковые волны, Бэс снова стал принимать правильные решения.

Эксперимент, проведенный Дж. Бастианом, показал, «что самец получает от самки посредством акустических сигналов информацию, которую он в состоянии был осмыслить и на основа-

нии которой может принять правильное решение — нажать правую или левую педаль. Опыты также показали, что самка, получившая световую информацию, понимает ее значение (правая или левая педаль) и в зависимости от светового сигнала кодирует свою информацию»[1].



Как кодируется в звуковом сигнале информация?

Небольшая птичка сидит прямо и все время повторяет: «фюить-тик-тик-фюить...» Она красива — спинка темного пепельно-серого цвета, на горле черное пятно, а грудь, бока и хвост ржаво-красные. Птичка поет, хвостик ее все время в движении, и вспыхивают пурпурные перышки, словно горит багряными красками закат. Нетрудно догадаться, что птица эта — горихвостка. Устроившись на ветке, она твердит свое «фюить...». Невдалеке запела черноголовая славка, горихвостка не обратила на нее внимания. Но вот она заслышала песню другой горихвостки, и поведение ее переменилось. Все естественно. Со славкой горихвостке делить нечего, зато от своего собрата можно ждать чего угодно. Однако разная реакция горихвостки на птиц возможна прежде всего потому, что она способна отличить голос одной от голоса другой. Каким же образом горихвостка узнала по песне своего возможного противника, где именно закодирована необходимая для этого информация?

Герхард Тильке — известный немецкий ученый придумал так называемые «звуковые ловушки». На магнитофон записывают песню птицы. Потом ее воспроизводят самцу, который охра-

---

[1] **Литинецкий И. Б.** Бионика. М., 1976, с. 319.

няет свой участок. Тот, конечно, начинает вести себя агрессивно, подлетает к «нарушителю границ» — магнитофону, старательно поет... Проверив таким образом песню, ее искажают. Современные приборы позволяют как угодно деформировать сигнал: укорачивать, удлинять, передвигать его в область более высоких или более низких частот... И каждый такой новый вариант дают послушать птице, смотрят, что для нее важно, как и на что она реагирует. А в конце концов узнают, где же спрятан ключ к расшифровке той или иной информации.

Песни обыкновенных овсянок строятся по одному принципу: они состоят из однообразных элементов, которые следуют друг за другом, а заканчиваются одним более длительным элементом — «ти-ти-ти-тииии». Обыкновенным овсянкам Тильке предложил прослушать песню их родственника — огородной овсянки. Птицы, конечно, распознали, что эта ближайшая родня — не соперник, и к песне остались безучастны. Тогда им стали воспроизводить десять вариантов их собственной серенады. Ни песня, которая звучала в два раза дольше, ни песня с измененной интенсивностью никоим образом не повлияли на поведение птиц: они реагировали на них так, как будто слышали, что и положено. Даже песня, проигранная в обратном порядке, подействовала на птиц очень эффективно. Секрет заключался в том, что двойные элементы в песнях овсянок могут начинаться как с низкочастотных звуков, так и с высокочастотных, и поэтому характер элементов не очень меняется.

Но где же, однако, содержатся сведения, по которым птицы узнают своих? Песню стали укорачивать и вот тут-то выяснилось, что информация о принадлежности птиц именно к этому виду закодирована в самом ее конце. Когда был воспроизведен лишь один последний длительный элемент, большинство птиц прореагировало на него, как и на всю неизмененную песню в целом.

Эксперименты, участниками которых были уже другие птицы — обыкновенные пищухи, — показали, что они опознают своих собратьев, наоборот, по первым двум фразам.

«Звуковые ловушки» помогли ученым раскрыть много загадок. Детальное исследование голосов близких видов насекомых, амфибий, птиц, изучение поведения животных в ответ на деформированные и синтезированные сигналы позволили установить, что опознавание чаще всего происходит по тем параметрам, которые слуховая система наилучшим образом анализирует. А изменения и нарушения, вносимые в сигналы, по-разному и с различной эффективностью влияют на их общую информативность.

Информативность песни зарянки, например, зависит от чередования высокочастотных и низкочастотных слогов и фраз. Если в обычной песне зарянки укоротить мотивы и уменьшить длительность нот, она превращается в боевую, и проигрывание ее на территории другой птицы вызывает особенно агрессивную реакцию хозяина.

Вообще конкретные формы кода могут быть весьма разнообразными. Выбор способа кодирования и тех или иных параметров сигналов зависит от возможностей голосового аппарата, слуха и особенностей биологии животных.

Сигналы лягушек и жаб различаются по длительности, их общему рисунку: бывают пульсирующие, слитные. Имеет значение и интервал между отдельными звуками, и длительность их, а также основная частота сигнала.

Для сверчков, которые бóльшую часть жизни проводят на стеблях растений, главным ориентиром при обнаружении соплеменников служит частота повторения серий звуков. Домовые сверчки, заслышав стрекотание, учитывают и как часто повторяются звуки, и как долго звучат серии. Для некоторых же видов кузнечиков важна лишь длительность звуков.

В отличие от сверчков и кузнечиков комары «считают», кто сколько раз взмахивает крыльями. Их уши — джонстоновы органы, спрятанные в «усиках»-антеннах, обнаруживают нужный сигнал по частоте. Дальнейшая расшифровка несложна. Комару ясно: если самка делает в секунду положенное число взмахов, значит, она принадлежит к его виду.

Медоносные пчелы по своему образу жизни отличаются от многих других насекомых. Они принадлежат к общественным животным, отношения между ними сложные, не проще и способы общения.

Пчелы — насекомые высокоорганизованные, иначе ничего хорошего не получилось бы из их совместной жизни: лишь в одной пчелиной семье — десятки тысяч насекомых. Чтобы царил порядок, каждый член семьи должен иметь определенные обязанности и исполнять их. Благополучие пчелиной семьи во многом зависит от того, сколько они заготовят меда: хватит ли его, чтобы прожить с осени до следующего цветения растений. Трудолюбие пчел известно, о нем сложены поговорки. В поисках нектара и пыльцы они могут улетать за 7—8 и даже 14 километров, но чаще всего это расстояние не превышает двух-трех километров. Улетают фуражиры — пчелы, обязанность которых разыскивать корм. Обнаружив его, они возвращаются и сообщают остальным, где он находится.

Профессор Карл Фриш много лет назад расшифровал,

каким образом эти насекомые передают друг другу различную информацию, в том числе сообщения о месте нахождения корма и направлении полета к нему. Для этого пчелы используют своеобразные танцы. Но не все танцы пчелы исполняют молча. «Поют» они и когда выделывают «па», возвращаясь с плантаций медоносных растений. Исполняя свою песню, они сообщают, как далеко находится нектар. Но прежде чем рассказать, надо ведь самим знать это расстояние. Определяют его фуражиры по тому, сколько энергии они затратили на полет, возвращаясь к месту жительства. Пока пчела перелетает с цветка на цветок, «счетчик» ее не работает. Но вот она обследовала последний цветок и, едва оторвавшись от него, «включила» свой хитрый «прибор». Оказавшись дома, она тут же выкладывает нужные сведения.

Но как пчела кодирует информацию о расстоянии? Пчелы узнают о том, сколько им надо лететь за нектаром и цветочной пыльцой по длительности сигнала фуражиров. Сотрудник Научно-исследовательского института пчеловодства Евгений Константинович Еськов, используя специальную электроакустическую систему, добавлял к сигналу танцовщицы часть ее сигнала. И пчелы, получив такое сообщение, летели гораздо дальше: если по первой, неискаженной информации им следовало преодолеть путь в 150 метров, теперь они пролетали на 50 метров больше. А в какую сторону им надо брать курс, пчелы определяют по направлению движения «танцовщицы» в то время как она издает звуки.

Жизнь животных небезоблачна. Еще минуту назад воробей спокойно прыгал по земле, а сейчас он поднял тревогу. Воробей заметил одного из своих врагов — пустельгу. Но почему его товарищи узнают, что в поле зрения появилась именно эта птица? Да потому, что воробей издавал два очень коротких крика. Если бы вместо пустельги «на арену» вышла кошка, воробей бы начал непрерывно трещать. Тонко дифференцируют передаваемую информацию куры. Если раздастся продолжительный слитный крик, нападения надо ждать с воздуха. А прозвучит сигнал, состоящий из многих повторяющихся звуков, — хищник приближается по земле.

В звуках животных очень часто кодируется и информация об их внутреннем состоянии, причем у млекопитающих нередко одни сигналы непосредственно сменяются другими, что делает возможным передачу более тонких нюансов информации. Вот, например, какие разнообразные сигналы звучат, когда у макаков-резусов возникают конфликтные ситуации.

Рев раздается, когда уверенная в себе обезьяна угрожает другой, более низкого ранга.

Шумная одышка — угроза. Этот сигнал можно услышать от менее уверенного животного, которое хочет во время нападения заручиться поддержкой других членов группы.

Лай обычно издается при угрозе, если обезьяна недостаточно агрессивна, чтобы напасть на животное, которому угрожает.

Пронзительный крик звучит сначала на очень высокой ноте, потом резко обрывается. Издает его обезьяна, которой угрожает другая, но более высокого ранга.

Визг издает побежденное животное, искусанное во время драки.

Писк можно услышать от защищающейся во время драки обезьяны, силы которой на исходе.

В зависимости от того, в каком эмоциональном состоянии находится животное, меняется резко не только интенсивность отдельных звуков, но и частотные параметры сигналов. В ласковом приветствии лисицы преобладают частоты от 3 до 7 килогерц, а сигналы угрозы звучат намного ниже — 80—200 герц. Гиппопотамы при встрече тоже издают звуки низкой частоты: 190—400 герц.

Когда наступает гон, волк может вести себя по-разному. Если он почти спокоен, то издает серии звуков, которые длятся четыре с лишним минуты и носят название воя. Сигналы волка, которого соперник вынудил ретироваться, подразделяют на три типа звуков. В этой ситуации может раздаться отрывистый, угрожающий лай, звучащий полторы минуты, тявканье и вой, которые продолжаются минуту, или завывание, длящееся всего 40 секунд. Различаются эти сигналы и по числу звуков.

Информация об эмоциональном состоянии содержится и в голосах оленей. При близком присутствии соперника бухарский олень издает низкий рев. Если же по каким-либо причинам самка для него недоступна, голос оленя звучит иначе — гораздо выше.



Лесные жители не понимают городских

Приехав в Горьковскую область, можно заметить, что люди там говорят, «нажимая» на «о». А на севере нашей страны вместо «что» скажут «цо», вместо «горячо» — «горяцо». В одних местностях есть такие слова, которые не услышишь в других. Клюкву называют журовиной, брюкву — слащой, дурниной, ланкой, бакланом, бушмой, урюпой (всего 39 названий). Вместо «пахать» скажут «орать», готовят обед в некоторых областях не в кухне, а в суднице. А вот как звучат местные среднерусские слова в одном из стихотворений Н. А. Некрасова:

Дождик, что ли, собирается,
Ходят по небу бычки;
Вечер пуще надвигается,
Прытче идут мужички.

Пес бежит сторонкой, нюхает,
Поминутно слышит дичь.
Чу! как ухалица ухает,
Чу! ребенком стонет сыч.

Все эти разнообразные слова, свое, особое, произношение звуков и их сочетаний и употребление их в обиходе сложилось в определенных местностях в силу исторических условий. И человек, родившийся в той или иной области, крае, учится говорить, как и все живущие там. Немало из усвоенных им слов бывает понятно лишь ограниченному числу людей.

И хотя аналогий проводить, видимо, не стоит, но многие виды животных распространены так широко, что подчас обитают в областях с очень разнообразными природными условиями. Не секрет, что некоторые группы животных одного вида по ряду причин оказывались совсем или почти изолированными. Известно, что в каждой местности птицы образуют, по меткому выражению крупного советского зоолога А. Н. Промптова, многолетние постоянные «ядра туземцев», возвращаясь из года в год туда, где вывелись. Естественно, сам собой напра-

шивается вопрос: «Не отражается ли все это на языке животных?» Совсем давние наблюдения и исследования последних лет позволяют без тени сомнения ответить: «Отражается». Сейчас у многих животных обнаружены и «диалекты», и «наречия», и «местные говоры».

Японские макаки обычно приближаются к пище, издавая громкие крики. Первыми начинают кричать те, которые ее обнаружили. Когда эти сигналы были проанализированы, выяснилось, что в трех территориально изолированных стадах макаков крики издаются разные. Все они отличаются частотной модуляцией.

Американские ученые Б. Буф и Р. Петерсон, которые изучали язык морских слонов, живущих на четырех островах калифорнийского побережья, установили, что они тоже «разговаривают» на разных диалектах. А несколько лет назад стало известно, что и сурки произносят свои «слова» неодинаково. Исследования, проведенные советским ученым А. А. Никольским, показали, что сигналы зверьков, обитающих в горах и на равнинах, не идентичны. Более того, найдены расхождения в звуках сурков, населяющих даже долины близко расположенных рек — Большой и Малой Щебеты (рельеф одной из этих долин по сравнению со второй сильно расчленен).

Каждый год, когда наступает осень, олени принимаются реветь. У воронежских, крымских, кавказских и алтайских настоящих оленей манера рева в общем одна и та же, но тон у одних выше, а у других несколько ниже.

Географической изменчивости подвержены голоса не одних млекопитающих. Отличаются сигналы тирольских и мюнхенских саранчовых. Неодинаковые звуки издают пчелы, живущие в разных местностях. Обнаружены диалекты и у амфибий.

Леопардовая лягушка свое название получила не зря: хоть эту амфибию и относят к зеленым лягушкам, ни о какой монотонности в ее окраске не может быть и речи: используются любые оттенки от желто- до серо-зеленого, к тому же она украшена еще темно-бурыми пятнами, которые обведены желтоватыми ободками. Весной леопардовые лягушки, как и все их собратья, устраивают концерты. Но схоже ли они поют? Когда записали звуки леопардовых лягушек, разобщенных географически, оказалось, что существуют четыре разных популяции, у каждой из которых свой специфический диалект. По сравнению с красавицами леопардовыми лягушками озерные — настоящие Золушки, но и они выводят свои рулады не везде одинаково. Язык квакш тоже засорен диалектизмами.

О том, что соловьи поют в разных местах по-разному, любители птиц знали давно. Услышав певца, опытный птицелов мог сразу сказать, где жила птица, а следовательно, и где была поймана. И. К. Шамов в книге «Наши певчие птицы», вышедшей в 1910 году, писал, что на московском рынке различают курских, киевских, черниговских, бердичевских, польских и других соловьев. Второй птицей, пению которой было уделено много внимания со стороны исследователей, был зяблик. Сейчас установлено, что не только подмосковные, южноуральские, но и альпийские, средиземноморские, греческие зяблики поют неодинаково.

Песни уральских птиц, обитающих в долине реки Уфы, обычно примитивнее подмосковных. Выражается это в том, что зяблики, живущие в столичной области, поют песни гораздо продолжительные и звуки издают в начале песни более трескучие, а в конце ее следует сложный «росчерк».

У зябликов есть специальный сигнал — так называемое «рюменье». Одни исследователи считают, что этот сигнал издается птицами перед дождем, другие убеждены, что его можно услышать, лишь когда возникает тревожная ситуация. Независимо от этого «рюменье» есть «рюменье». Но самое интересное, что и оно подвержено географической изменчивости. Жители разных областей издают его с различными оттенками.

Больше ли, меньше ли отличаются песни зябликов, все же человек, знающий, как поет эта птица, не спутает ее с другой, поймет: пусть несколько и необычно, но поет зяблик. Однако есть птицы, местные напевы которых так не похожи на песню, присущую этому виду, что даже специалист может подумать, что слышит неизвестную ему птицу.

Белобровик — дрозд с сильно выделяющимися полосками над глазами — селится в северной части лесной зоны и в кустарниковой тундре от Исландии до Колымы. С зимовок эти птицы прилетают ранней весной, и их звонкие мелодичные песни оживляют лес. «Песня певчего дрозда превосходна, она состоит из длинного ряда свистовых и других своеобразных звуков и колен; отчасти есть и подражание», — пишет И. К. Шамов, а Л. Б. Беме добавляет: «Среди флейтовых звуков в песне этого вида есть отдельные строфы, очень напоминающие строфы соловья. Несколько хуже певчего поет белобровик, начало песни которого напоминает пение певчего, но потом переходит в быстрое верещание»[1].

---

[1] **Беме Л. Б.** Певчие птицы. М., 1956, с. 200.

«Верещат» или, как считают другие, «скрипят» белобровики более или менее одинаково. Зато свистовая часть их песни, по которой, собственно, и узнают этого дрозда еще издалека, может настолько исполняться на свой лад, что порой сбивает с толку и орнитолога.

Профессор А. С. Мальчевский впервые обратил внимание на белобровиков, живущих в окрестностях Ленинграда, в 1946 году и наблюдал за ними более десяти лет. Оказалось, что дрозды, обитающие в местах, близко расположенных друг от друга, поют поразительно непохоже.

Не одни дрозды способны к подобным метаморфозам. Пеночки-теньковки, которые распространены от Полярного круга до Южной Франции, поют почти везде одинаково: пение их напоминает звуки, которые получаются, когда медленно падают капли воды: «тень-тянь-тинь-тень...». Однако в Испании, Северной Африке, Португалии и на Канарских островах песни теньковок таковы, что создается впечатление: птицы эти принадлежат совсем к другому виду.

Какие звуки издают большие синицы — весьма распространенные у нас и не очень пугливые птицы — знает каждый. Недавно выяснилось, что и их песни подвержены географической изменчивости. Исследования показали, что песни английских и немецких синиц похожи, а афганских и индийских больше напоминают пение московок. Когда немецким синицам стали проигрывать песню их афганских сестер, они не сочли нужным на нее реагировать, а если и отзывались, то делали это так, словно имели дело с синицами не своего вида. Когда же индийские синицы оказались в одной клетке с европейскими, они тоже «не узнали» друг друга. «Не узнают» и не понимают друг друга американские и французские серебристые чайки.

Интересные эксперименты были проведены с воронами в США. На магнитофон записали сигнал тревоги, который издают вороны, попав в лапы хищника. Услышав этот сигнал, остальные их собратья сразу улетают. Второй сигнал, который был записан, носит название сигнала общего сбора, цель его — собрать сородичей вместе. Когда оба сигнала воспроизвели в лесу, живущие там вороны вели себя, как и положено в подобных ситуациях. Но вот записи привезли во Францию: решили посмотреть реакцию на них у местных ворон. Каково же было удивление исследователей, когда они увидели, что, заслышав сигнал тревоги американских птиц, французские вороны вместо того, чтобы быстрее покинуть опасное место, стали, наоборот, собираться вместе. И еще один аспект этой немаловажной проблемы. Действующие лица — все те же американские

вороны. Как и другие птицы, «разговаривающие» на своих диалектах, вороны, живущие оседло в Пенсильвании, не отзываются на сигналы ворон из штата Мэн. Но не всем воронам сидится на месте, некоторые из них совершают перелеты из штата в штат. Оказалось, что эти птицы способны понимать оба местных диалекта.

ПОРА ЛЮБВИ



Алло, я жду тебя

На вершинах холмов, на совершенно ровных участках — всюду ели. Иногда, словно для разнообразия попадутся островки из кленов, осин, дубов или вдруг встретятся возле болот чахлые сосны. Но они как-то не задерживают на себе внимания, зато просто невозможно не остановиться возле небольших елочек, которые кажутся созданными не природой, а театральным художником для декораций: настолько замысловато они разукрашены лишайниками. Наглядевшись на них вдоволь и пробираясь дальше между деревьями, можно обнаружить необъятные стволы. Долго будешь скользить по ним взглядом вверх, да так и не доберешься до конца: высота некоторых гигантов-елей достигает 40 метров. Возраст здешних деревьев тоже немаленький — 110—140 лет, попадаются и 300-летние. Если попытаться подобрать определение, наиболее точно характеризующее лес, раскинувшийся в юго-западной части Калининской области, то самым подходящим будет слово «дремучий». Такая растительность покрывала в свое время всю Среднерусскую возвышенность. Вольготно чувствует себя здесь любимый

герой сказок, былей и небылиц, а в действительности вовсе не увалень и далеко не добродушный зверь — бурый медведь.

В июне, когда вокруг благоухают травы, в лесу появляются не совсем обычные тропы. Отправившись по следу, можно убедиться, что такие тропы тянутся и 10, и 14 километров. Но продвигаться по ним не очень сложно: медведи прокладывают тропы на этот раз без всяких петель и выбирают для них наиболее удобные места — просеки, дороги, поляны. Время от времени на тропе вместо хорошо известных следов вдруг встречаются круглые углубления. Эти довольно заметные ямки рсполагаются одна за другой. Участки тропы, занимаемые ими, различны: наименьший — шесть, наибольший — 24 метра. Ямки, разумеется, сами по себе не получаются. Чтобы сделать их, медведь широко расставляет ноги и резким толчком как бы пытается ввинтить задние лапы в землю. Чаще всего он метит подобным образом свою тропу на сухих возвышенных местах. Медведь старается не зря. Обнаружив такую тропу, медведица отправляется по следу и вскоре звери встречаются.

Медвежья «свадьба» проходит в полном молчании. Слышно лишь глухое ритмичное топанье. Вплотную один за другим мягкой рысцой следуют звери по дорожке, которая опоясывает участок в форме эллипса, пока, наконец, медведица не даст знать медведю, что можно действовать: свернет внутрь круга и остановится. И снова они передвигаются по дорожке по часовой стрелке все с той же скоростью, монотонно топая лапами.

Нельзя сказать, что медведи являются исключением в животном мире, и все же в целом такое поведение в пору любви мало характерно для животных. В это время даже «немые» обретают голос, а те, которых не отнесешь к молчунам, становятся еще «разговорчивее», начинают употреблять новые «слова». Прежде всего они нужны, конечно, чтобы завязать знакомство, чтобы найти подругу.

Бычок-кругляк — рыба серьезная. Почувствовав, что настал момент прощаться с прежним, обремененным лишь заботами о себе, образом жизни, он берется за строительство гнезда, напоминающего пещерку. Покончив с этим прозаическим, но, разумеется, нужным делом, бычок начинает петь, а если точнее: потихоньку квакать. Пение это не производит никакого впечатления на самок. Но вскоре бычок принимается петь иначе: кваканье переходит в звуки, похожие на скрипы, а потом следует верещание. Теперь уже самки не могут устоять против его серенады и подплывают к гнезду. Бычку остается только выбрать одну из них.











Насекомые, стремясь отыскать себе пару, не менее широко используют свои певческие способности. В 1910 году австрийский ученый Реген демонстрировал эксперимент, в котором подопытный кузнечик «разговаривал» по «телефону» с самкой. Во время стрекотания включали микрофон, соединенный с громкоговорителем. Едва до самки, находящейся в другом помещении, где был установлен громкоговоритель, донеслось — «Алло! Я жду тебя», — как она подлетела к громкоговорителю и стала пытаться пробраться в него.

Призывные песни, приглашающие самок явиться на свидание, исполняют самцы кобылок, мух, жуков-долгоносиков. Сообщения, что желают вступить в брак, рассылают, стуча грудью, некоторые тараканы. Заводят свои «часы смерти» в надежде найти подругу жуки-точильщики.

Родственницы зайцев — пищухи, которые славятся умением сушить траву в стожках, тоже имеют специальную песню, предназначенную для самок. Встав почти «столбиком», пищухи запрокидывают голову чуть-чуть назад, а рот во время пения открывают так широко, что он становится круглым.

Оказавшись в лесу и услышав, как кукует кукушка, мы обязательно останавливаемся, замираем и по привычке, усвоенной в детстве, если не вслух, то про себя спрашиваем, сколько же нам осталось жить. Но птице нет никакого дела до наших вопросов, у нее свои проблемы. Меланхоличное, далеко разносящееся по лесу «ку-ку...ку-ку» есть не что иное, как песня самца кукушки, рассчитывающего на встречу с самкой. Забравшись повыше на ветку дерева, а если его нет — на куст, он старательно повторяет свой призыв. Увидев, что на песню никто не реагирует, самец перелетает на другое место и снова раздается «ку-ку... ку-ку». Но вот, кажется, ему повезло. Появившаяся птица издает звонкую трель «кли-кли-кли-кли-кли». Это самка. Помню, как впервые я услышала странный глухой хохот и узнала, что «смех» принадлежит кукушке. Иногда самка может и «смеяться», но куковать она не умеет.

Весеннюю песню птицы нельзя спутать ни с какой другой. Прежде всего она громкая. Это и понятно: как знать, где находится адресат, которому она предназначена? А если птиц данного вида вообще мало в здешней местности? Попробуй найди исполнителя серенады, если он тихонько распевает. Сомнений нет, громкая песня нужна. Но неплохо, когда и самого певца можно заметить сразу. Лесные жаворонки, славки, варакушки, живущие на опушках, в кустарниках, в брачную пору устраивают воздушные игры. Поют на лету чечетки и коноплянки. Однако для пернатых, обитающих не в разреженных

лесах, эти приемы, рассчитанные на то, что птицу становится видно издалека, не подходят. У них нет возможности совершать такие полеты. Как же тогда им стать более заметными? Дрозды, зяблики, чечевицы, зеленушки, которые хотят обзавестись подругой, занимают наиболее выигрышные в густом лесу места — верхушки деревьев и там распевают серенады. На вершины деревьев усаживаются и зарянки — птицы, предпочитающие в повседневной жизни держаться нижнего яруса леса. Даже скрытные крапивники и лесные завирушки, лишь расположившись повыше, начинают рассылать свои призывы.

Каждый певец, устроившись по вкусу, придерживается одного места, это тоже не лишено смысла: не имей он постоянного местопребывания, самке обнаружить его было бы сложнее.

Все птицы, желающие обзаведтить семьей, своей песней стараются привлечь самок, но при исполнении ее они ведут себя по-разному. Овсянка вытягивается, на голове у нее появляется хохолок. Щегол поворачивается то в одну сторону, то в другую, а зяблик, откинув голову назад, чуть-чуть раскрывает крылья и с силой выкрикивает свой призыв.

Чтобы обратить на себя внимание, самцы цапель и поют и танцуют. Кваквe «танцплощадкой» служит место для будущего гнезда. Вытянув шею, самец переступает с ноги на ногу, а потом растопыривает перья, опускает низко голову и издает короткий крик. Танцуют и журавли. А розовый скворец по-своему завоевывает внимание самки: он быстро ходит вокруг нее по кругу, громко распевая.

Птицы поют весной неутомимо. За один день зеленая пеночка может исполнить 2340 песен, лесной конек — 3377, а теньковка — 2860 песен. Частое и регулярное повторение песен тоже благоприятствует встрече самки с самцом.

Однако пора, предшествующая вступлению животных в брак, проходит не только шумно, но и бурно. Императорские пингвины отличаются тихим нравом, но даже у них иногда возникают ситуации, когда трое, четверо и пятеро их устраивают драку между собой, оспаривая благосклонность самки. Но часто бывает и наоборот, правда, число соперниц обычно не превышает двух. Претендентки стараются все время держаться возле своего избранника. Если он трогается с места, они идут следом. Конечно, вид соперницы не располагает к спокойствию. Желание отделаться друг от друга приводит к тому, что самки начинают клеваться, следуют удары крыльями. Пингвин с бесстрастным видом взирает на происходящее, однако иногда он все-таки вмешивается и разнимает рассвирипевших поклонниц.

У кротов битвы, естественно, происходят под землей. Встретившись, самцы набрасываются друг на друга, отскакивают. Борьба сопровождается писком. При каждой новой атаке опять начинается возня и раздаются крики.

Отыскать подругу, выдержать из-за нее бой — задача не из легких, но не легче и установить друг с другом контакт. Особенно трудно приходится животным, которые проводят жизнь в основном в одиночестве и мало чем отличаются внешне.

Медведица, появившаяся в поле зрения медведя, вызывает поначалу у него раздражение: движения его становятся более резкими, нервными. Да и сама она чувствует себя не лучше. Испытывая перед медведем страх, медведица, как правило, убегает. Но и в момент первого контакта звери ведут себя не менее напряженно. Лишь постепенно отношения между ними налаживаются.

Бурундуки, как и медведи, на протяжении почти всего года не проявляют интереса друг к другу и всячески стараются избежать общения с себе подобными. У каждого есть свой участок, который рьяно охраняется от вторжения и самок и самцов. Но наступает весна — и до ушей бурундука доносится песня, смысл которой он быстро расшифровывает. Звучит сигнал, означающий отбой вражде: самка прекращает защиту территории. Песенка, слыша которую можно подумать, что редкие крупные капли падают в стоячую воду, — «клюк-клюк» — особенно притягательна для бурундука и потому, что она означает: можно приступить к ухаживанию.

Не только у зверей, но и у многих птиц впервые появившаяся самка вызывает такую же враждебную реакцию, что и претенденты на их территорию. Не очень вежливо встречают своих подруг зяблики, синицы. Трудно находят общий язык обыкновенные чайки. Этих птиц не различить по наряду. Живут они колониями, располагаются на плавнях, топких берегах болот, озер, в речных заводях. Захватив участок, самец постоянно пребывает настороже, зорко следит, чтобы на его территорию никто не вторгся. Если невдалеке пролетает чайка, неизменно раздается предупреждающий крик. Но вот одна решает приземлиться возле кричащего хозяина. Едва это происходит, обе чайки как бы распластываются на земле, хотя на самом деле они стоят, и выставляют клювы вперед. В такой позе эти птицы встречают своих противников. Потом они быстро выпрямляются и не менее поспешно отворачиваются друг от друга. При этом клюв у самца опущен вниз, у самки же приподнят, а перья прижаты к туловищу. Самцу ясно, перед ним не соперник, а та, которую он ждал, но поделать с собой самец ничего не может. Он —

защитник владения, и агрессивность, присущая ему в этот период, распространяется и на самку. Самец может клюнуть ее, начать гнать. Состояние, в котором пребывает самка, опустившись на землю, не менее сложное. Она тоже настроена агрессивно. С одной стороны, ее влечет к самцу, а с другой — она боится его. При каждом движении самца самка подпрыгивает или отворачивает голову. Правда, стоит ей отвернуть голову, как это сразу гасит воинственный пыл самца, действует на него успокаивающе. Нередко самка, не затягивая свой первый визит, улетает. Потом она возвратится вновь, и опять птицы будут вести себя, словно противники. Но постепенно агрессивность самца станет меньше. Птицы начнут привыкать друг к другу, а отвечая каждый раз на выпады самца отворачиванием головы, самка пробудит в нем умиротворенность. И, наконец, наступит момент, когда самка, издавая звуки, словно птенец, начнет выпрашивать у него корм.

Ритуал кормления при «сватовстве» — довольно распространенное явление среди птиц. Грачи, желая обратить на себя внимание, поют с «полным ртом» и стараются накормить свою избранницу. Однако, как и у чаек, инициативу у грачей проявляют самки. Именно они останавливают свой выбор на том или ином понравившемся им граче. Едва самка согласится принять у самца корм, он может быть спокоен: одиночество его кончилось.

Не обходятся без ритуала кормления большие синицы, крачки. Вообще этот ритуал свойствен всем птицам, у которых самец является главным кормильцем семьи. В его обязанность входит обеспечивать пищей птенцов, он же должен заботиться о том, чтобы не голодала самка. Пары, где обе птицы одинаково участвуют в выкармливании своего потомства, этого ритуала не имеют.

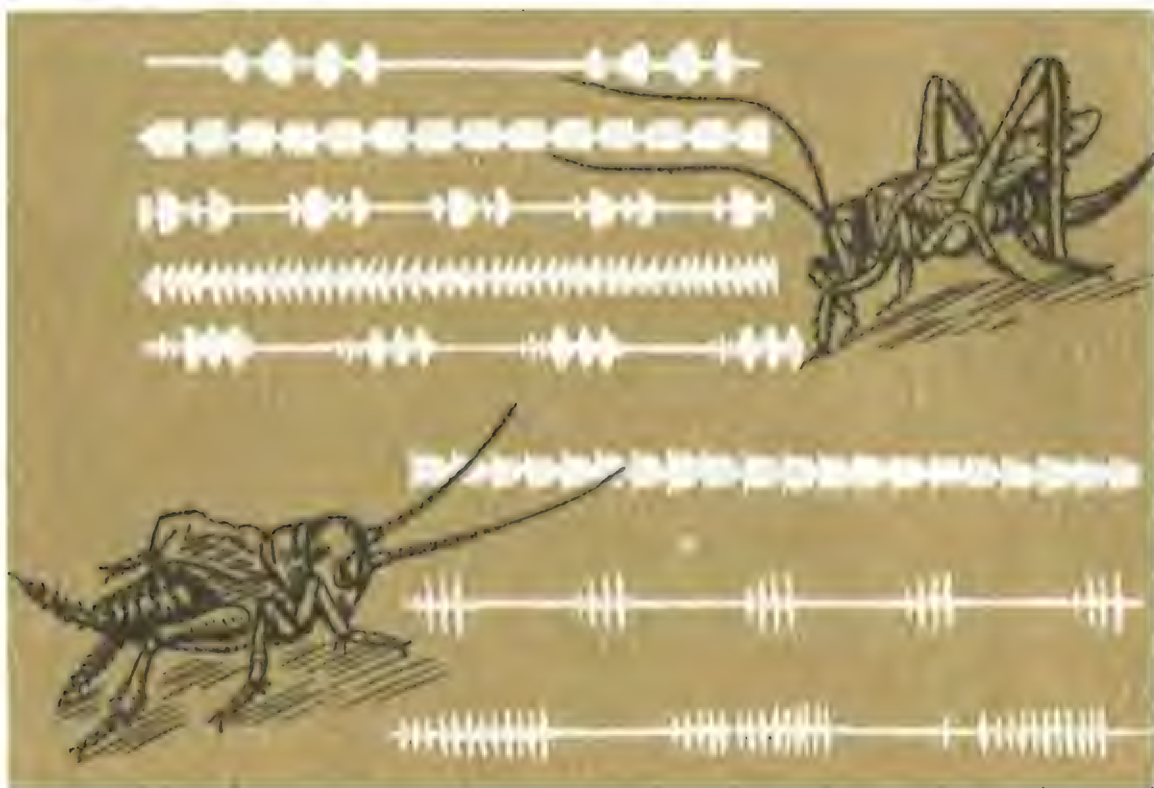
Птицы начинают подумывать о семье в разное время. Галки приступают к «сватовству» задолго до того, как в гнезде запищат птенцы: пары у них образуются за год до размножения. О намерениях молодого самца можно догадаться по его поведению: он медленно ходит, весь вытягивается и гордо поднимает голову. Но это все в общем-то мелочи. Самое важное в его саморекламе — показать, что он умеет найти место для гнезда. Облюбовав какое-нибудь отверстие, самец храбро охраняет его от всех и, издавая высокое «цик-цик-цик», приглашает галку, на взаимность которой рассчитывает, к «гнезду».

Самцы мухоловок-пеструшек, вернувшись с зимовки, сразу занимаются поиском «квартиры». Это и у них главный козырь. Вот и обследуют мухоловки лес: ищут углубления в щелях деревьев, осматривают старые дупла дятлов. Когда «квартира»

найдена, птицы принимаются распевать около нее короткую песенку «ци-кру, ци-кру, ци-кру-ци, ци-кру-ттип». Появится самка, и ей, конечно же, непременно будет продемонстрировано выбранное для будущего гнезда место.

И мухоловки-пеструшки, и синицы-московки, и хохлатые синицы, и многие другие птицы, гнездящиеся в дуплах, впервые прилетев с самкой к заранее облюбованной «квартире», издают тихие звуки. Забравшись в дупло, самцы мухоловок продолжают тонко пищать, а московки зовут подруг нежной короткой трелью, пока те не окажутся в дупле. И тут все сразу проясняется. Если самец неумелый, то и «квартира» у него оказывается неподходящей. В таком случае самка без всяких разговоров улетает прочь: надо искать другого, более опытного самца.

Чомги — птицы без предрассудков: ухаживая, самец выныривает из воды и преподносит самке пучок травы, остатки растений, собранных на дне. Но и самка не остается в долгу: точно такие же сувениры достаются самцу. Когда птицы приступят к насиживанию яиц, прежде чем сменить друг друга, они будут класть на гнездо по пучку травы. Ритуал ритуалом, однако не будь его — чомгам пришлось бы плохо: уплотняясь, гнездо погружается в воду, благодаря же преподношениям оно все время достраивается.



Визитные карточки животных

У лягушек и жаб первыми обосновываются в водоемах самцы. Время, отпущенное земноводным на то, чтобы оставить потомство, ограничено: вода в некоторых прудах, а тем более в лужах держится недолго, она вытекает или высыхает. И самцы, не теряя времени попусту, сразу начинают выводить свои серенады. Разнообразные по тональности и длительности, они

слышны отовсюду. По этому звуковому маяку и ориентируются самки. Но в одном пруду иногда оказывается несколько видов земноводных, а внешне они почти не отличаются друг от друга. Однако самки разбираются, где свои, а где чужие. Сделать правильный выбор им, как мы узнали ранее, помогает призывная песня. Именно она служит визитной карточкой животного.

В визитной карточке любого животного содержится много сведений и, конечно, обязательно указан вид, к которому принадлежит то или иное насекомое, амфибия, птица. Это помогает животным решить важнейшую проблему—не вступить в смешанный брак, избежать гибридизации. Ведь гибриды в большинстве случаев не дают потомства, они менее жизнеспособны.

Когда у лягушек брачная пора в разгаре, вода буквально кишит соплеменниками и возможность ошибиться все-таки есть. Чтобы ошибки не произошло, при более близком знакомстве избраннику устраивается проверка: он должен или покрякивать определенным образом или обхватить самку, как положено представителю ее вида. Если что-то в этой цепи будет нарушено, раздастся сигнал освобождения: отрывистые взрывные звуки. Но вот незадача: все вроде бы сделано по правилам, а дан отпор — звучит прежний крик. В чем дело? Оказывается, самец претендует на внимание, а самка уже отметала икру.

В мешанине и неразберихе, царящей в водоеме в брачную пору, бывает, что и самца принимают за самку. Если подобное происходит, тоже раздается протестующий крик. Обычно самка, издав крик освобождения перестает двигаться, замирает, а самцы, наоборот, стремятся вырваться и бурно сопротивляются до тех пор, пока их не отпустят.

Желтобрюхие и краснобрюхие жерлянки, прудовые лягушки имеют два совершенно разных крика, смысл которых одинаков: оставь в покое. А некоторые жабы и квакши выпутываются из создавшейся ситуации вообще без крика. Их сигнал освобождения на слух звучит как гудение или жужжание. Образуется он в результате вибрации боковых стенок тела.

Обыкновенные жабы, как недавно выяснилось,— разборчивые невесты. Определив, что самец хоть и своего вида, но не очень подходящий, они действуют довольно решительно. Поскольку сами жабы избавиться от таких самцов не могут, они доставляют их на территорию, где много конкурентов. А там уже более крупный соперник без труда разделывается с незадачливым претендентом.

На свете существует около 1800 видов бесхвостых земноводных. На первый взгляд кажется, что цифра внушительная. Но вот для сравнения пример. Крохотных плодовых мушек, дро-

зофил, ученые насчитывают почти 2000 видов. Не узнать друг друга им еще проще, чем лягушкам и жабам: некоторые из них так похожи, что порой нужен сильный микроскоп, чтобы убедиться, что это два разных вида. Однако сами дрозофилы никогда не спутают своего с чужим. Знакомство у дрозофил происходит на земле. Приблизившись к самке, самец передними ножками начинает постукивать ее по брюшку. Самка остается безучастной. Тогда он принимается делать круги возле нее и петь. Серенаду свою самец выводит с помощью крыльев. Но, ухаживая за самкой, одни дрозофилы полностью расправляют и машут обоими крыльями, другие расправляют крылья лишь частично, а третьи пускают в ход только одно крыло. Если самка услышит, что звучит не та песня, она начинает жужжать, давая самцу понять, что он обращается не по адресу. Знакомство на этом обрывается.

В песнях есть информация не только о том, к какому виду относятся животные. Из них можно узнать и кому они принадлежат — самцу или самке. У насекомых и рыб певцами являются в основном самцы. Но некоторые из самок, услышав призыв, издают ответные сигналы. Кобылки и саранча стрекочут, постепенно приближаясь к поющим самцам, которые могут сидеть, не трогаясь с места, или в свою очередь отправляются навстречу самке. Самки многих листовых кузнечиков отвечают на призывные песни самцов через определенный интервал, причем у каждого вида время, отведенное на задержку с ответом, свое.

Комары не хуже остальных разбираются, с кем они имеют дело. Спутать самку с самцом они не могут, потому что звуки самок отличаются по тону от их собственных. Однако комары обращают внимание не на всякую самку. Совсем юные, недавно появившиеся на свет пищат несколько ниже, чем взрослые: они машут крыльями реже. Эти самки комаров не интересуют.

Самки лягушек по сравнению с самцами гораздо молчаливей. Но есть виды, которые издают брачные крики. Их сигналы хотя и похожи на серенады самцов, однако не столь интенсивны. Иногда эти крики отличаются и по частоте. По брачным крикам лягушек можно судить и об их возрасте. Сила звука у разных видов амфибий обычно прямо пропорциональна их размерам. А размеры лягушек зависят от возраста: чем крупнее амфибия, тем она старше. Сигналы более старых певцов отличаются не только по силе звука. И основная частота их ниже, и звучат они гораздо дольше.

У громадного большинства птиц, несмотря на то, что голосовой аппарат устроен абсолютно одинаково у самцов и самок,

поют лишь самцы. Так что и здесь исполнение серенад — в основном чисто мужское занятие. Ну, а можно ли узнать, кто поет: одинокий самец или самец, у которого уже есть подруга? Связавшие себя брачными узами не усердствуют столь в пении, как желающие обзавестить семьей. Самец мухоловки-пеструшки, который ждет, что на его участок прилетит самка, исполняет в день 3600 песен. Птица, нашедшая пару, поет лишь третью часть этих песен.

Конечно, песня — впечатляющая визитная карточка и все точки в ней расставлены над «i», но существуют ведь птицы, которые не прибегают к услугам своего голоса, когда им надо оповестить заинтересованных соплеменников о своих намерениях.

Дятлы любовные серенады выстукивают клювом. Барабанная дробь — есть барабанная дробь. Однако самочка, даже не видя того, кто шлет призывы, никогда не прилетит к самцу, принадлежащему к другому виду. Секрет весь в том, что каждый вид дятлов барабанит по дереву с разной частотой. Когда большой пестрый дятел увидит, что его призыв не остался без внимания, он подлетает к появившейся самке, и здесь уже птицы обмениваются криками. В лесу раздается «ут-ут», и дятел отправляется показывать своей подруге место для дупла, которое он наметил. Летит он по-особому, заманивая самку за собой, и время от времени присаживается, чтобы самка, нерешительно и осторожно следующая за ним, видела его.

Бекасы, как и дятлы, при исполнении призывных песен обходятся без голоса: для этих целей они используют хвост. Но у обыкновенного бекаса получается блеяние, а у азиатского жужжание. Дупель же исполняет призывную песню на земле, щелкая клювом.

Оленям удостоверением личности служит рев. Самцы пятнистого оленя издают свистящие звуки, которые переходят в хриплый рев. Кавказский благородный олень начинает свой призыв с отрывистых и хриплых звуков, напоминающих тяжелые вздохи: «йох-йох-йох». А потом раздается низкое мощное и протяжное мычание «о-а-у-у-у-у». Самые крупные современные олени — лоси — издают отрывистые звуки («стон») негромко, нежно, с призывной интонацией. По голосам лосих довольно легко определить их возраст: у молодых он более высокий, у старых более низкий, грубый, а конец крика часто напоминает приглушенное рычание.



Зачем надо петь в хоре?

Как бы ни были разнообразны песни животных, как бы ни отличались друг от друга сами певцы, есть критерий, позволяющий объединить многих животных в одну группу — любителей хорового пения.

Рассказ о них начнем вот с этой цитаты: «Вечерами тут возникали облака длиной иногда до семи километров, а ширину их я указать не могу. Облака выглядели совершенно фантастически: вверх из них вдруг выпячивались купола, медленно превращаясь затем в столбы многокилометровой высоты. Эти столбы клонились под легким ветром, качались, потом редели, расширялись вверху, как кроны пиний, и медленно растворялись, уступая место новым, поднимающимся из облака. Явление продолжалось до наступления ночи. У земли, где было уже темно, облака медленно исчезали, а их верха еще золотились на солнце. Оттуда все еще вздымались один за другим новые столбы, а само облако непрерывно колебалось, шло волнами»[1].

Конечно, трудно предположить, что чудеса, свидетелем которых был шведский натуралист К. Везенберг-Лунд, самого обычного происхождения. Но от действительности никуда не уйдешь. Фантастические «облака» своим рождением были обязаны звонцам — комарам, кстати, не заслужившим к себе плохого отношения со стороны людей, потому что их не интересует ни кровь человеческая, ни кровь каких-либо других живых существ. Хотя, если сохранять до конца объективность, звонцы все же могут доставлять людям хлопоты, правда, несколько другого порядка. Не раз поминают их недобрым словом шоферы: из-за склонности звонцов образовывать огромные стаи

---

[1] «Наука и жизнь», 1975, № 9.

и останавливаться там, где они считают нужным, видимость на дорогах может упасть до 50 метров. В прежние времена рои звонцов, танцующих в небе над зданиями, вводили в заблуждение пожарников: настолько очертания этих роев похожи на дым. Но почему, однако, комары каждое лето упорно собираются в огромные стаи, или, что бывает гораздо чаще, в небольшие «облачка», которые встречаются где-нибудь невдалеке от пруда? Жизнь взрослых самцов коротка: лишь несколько дней отведено им природой с одной единственной целью — они должны оставить потомство. Появившись на свет, комары слетаются в стаи. Как бы старательно ни взмахивал один комар крыльями, выводя свою мелодичную серенаду, слишком тиха его песенка. А когда звонцы объединяют усилия и начинает звучать многоголосый хор, положение дел сразу меняется: самкам, летающим поодиночке, гораздо проще услышать призыв и найти певцов.

Кто хоть ненадолго останавливался возле комариного «облачка» и наблюдал за ним, замечал, наверное, что звонцы стараются придерживаться одного места: они могут долго толочься над кустом или каким-нибудь другим возвышением. Ведут себя они подобным образом не напрасно. Если бы звонцы все время передвигались, обнаружить их самкам было бы сложнее.

Что рыбы могут петь в хоре — уже давно не откровение. Каких только голосов не бывает в нем. Лососи, за которыми вели наблюдение на Камчатке, на реке Озерной и озере Курильском, перекликаются между собой с помощью стучащих звуков. Вначале раздаются резкие короткие удары, напоминающие барабанную дробь: «та-та-та». Спустя немного доносится ответный глухой одиночный сигнал, словно кто-то ударил кулаком по деревянной стенке: «тук». И вот уже пара отделяется от многочисленных сородичей. Теперь можно приступить к сооружению гнезда.

В хоре поют и речной окунь, и плотва, и щука. Поскольку разные рыбы устанавливают контакты друг с другом неодновременно, хор получается, что называется, «кто в лес, кто по дрова»: каждый поет свою песню. Одни рассылают во все стороны призывы, а для их соседей это уже пройденный этап: они приступили к ухаживанию. Рядом с ними раздаются звуки, по которым нетрудно догадаться о происходящем: встретились соперники. Многоголосый хор выделяется из общего звукового фона любого водоема, он помогает рыбам точно сориентироваться, определить, где находится нерестилище. Само собой разумеется, благодаря ему проблема образования пар значи-

тельно упрощается, а самки быстрее могут приступить к своей обязанности — откладыванию икры.

Весной, приблизительно в то время, когда у щук, а вслед за ними и у окуней образуются хоры, на поляны, торфяные болота, опушки начинают вылетать большие иссиня-черные птицы с лирообразными хвостами. Сначала появляется одна. Громко хлопая крыльями, она шумно приземляется, и вскоре лес оглашает протяжное «чуф-фыы!» Призыв не остается безответным, вслед за первой птицей прилетает вторая, третья... Вскоре «концерт» тетеревов можно услышать, будучи за два-три километра от места, где из года в год собираются краснобровые петухи. Группы бывают разными, иногда удается насчитать даже сто птиц.

Пение тетеревов незатейливо, но своеобразно. Состоит песня из двух частей: протяжного бормотанья, несколько напоминающего воркование голубей, и шипящего и свистящего чуфыканья. Исполнение ее тетерев сопровождает танцем: различными ритуальными движениями. Развернув веером хвост с ослепительно белыми перьями, волоча по земле приоткрытые крылья, птицы топчутся на месте, поворачиваются, приседают, взлетают. Увидя соперника, тетерева становятся напротив, опускают головы и начинают наскакивать друг на друга, как домашние петухи. Подпрыгнув, они хлопают крыльями, пускают в ход когти и клюв. А после боя появляются выдранные перья. Наконец один из противников не выдерживает и ретируется.

Неделю за неделей с рассвета до позднего утра, а потом и на вечерней заре продолжается ток. Но сколько бы петухов ни участвовало в токовании и что бы они ни демонстрировали — свои прекрасные внешние данные, вокальные способности, силу, воинственность,— все это в конечном счете делается лишь для одного: для привлечения самок. Тетерева относятся к полигамным птицам, пар они не образуют и не участвуют ни в сооружении гнезда, ни в выращивании птенцов. Прилетающие на ток тетерки сами выбирают петухов. Но выбор их падает не на каждого. Привилегированное положение на токовищах занимают так называемые «токовики» — умудренные жизненным опытом, сильные и энергичные петухи. Они располагаются в центре токовища и к ним-то самки относятся особенно благосклонно. Второе место занимают «претенденты»: тетерева среднего возраста, которые рассчитывают на главенствующее положение на токовищах. Они часто дерутся между собой и иногда вступают в бой с «токовиками». Если вдруг «токовики» гибнут, самые активные и сильные из «претендентов» занимают их места. Тетерева, которым исполнился только год,— их называют

«юнгами» — располагаются по периферии токовища. Они отличаются от остальных по окраске, песню могут исполнять не полностью, нападают друг на друга редко. Рассчитывать на внимание тетерок им не приходится. Но время идет, и вскоре тетерок перестают интересовать даже «токовики». В гнездах, устроенных невдалеке от токовищ, уже полные кладки и пора приступать к насиживанию яиц. Все меньше и меньше прилетает самок на ток, петухи постепенно теряют интерес к играм и вскоре отправляются в глухие участки леса, чтобы сменить оперение.

Жители восточносибирских и охотско-камчатских лесов — каменные глухари — в отличие от тетеревов образуют маломощные хоры: самое большое число их участников — 10—12 петухов. Как только солнце начинает получше пригревать и снег уже тает интенсивнее, глухари становятся особенно активными. Они проводят на токовище по 13 часов, распевая песни с вечера до утра. Белые ночи, которые наступают в это время, их вполне устраивают.

На свой участок петухи приходят пешком. Исполняя песню, глухарь раздувает зоб, взъерошивает «бороду» и держит открытым клюв. «Так-ррр-так-так», «так-ррр-так-так»,— быстро повторяет он несколько раз, расставляя, где надо, ударения, потом следует «ррррр», наконец звонкое «так», и все повторяется сначала. Если не передавать песню каменного глухаря в буквенной записи, а попытаться описать ее иначе, то окажется, что она состоит просто из разных щелчков: обыкновенных, которые по своему звучанию напоминают удары кастаньет («так»), и вибрирующих «ррр». А когда одновременно токует несколько птиц, их хоровое пение воспринимается на слух как беспорядочный треск. Обычно одна серенада глухаря длится пять — семь секунд. Но если присутствуют самки, певец может исполнить в минуту 16 песен. Время от времени петухи устраивают перерыв, тогда они или отдыхают или подкармливаются, чем придется. А потом с новыми силами принимаются токовать. Некоторые птицы обладают незаурядными способностями: они могут петь 55 минут подряд, не делая ни одной остановки.

Когда вырастят своих птенцов тетерки и глухарки и начнет вовсю хозяйничать осень, наступает пора «пения» у лесных красавцев — оленей. Обычно рев их продолжается около месяца, но наиболее мощным хор бывает лишь пять — десять дней.

Придя на ток, олени располагаются, соблюдая определенную дистанцию. Облюбовав место, они выбивают копытами

землю, иногда могут сломать рогами деревце, и все время между ними идет перекличка.

Стадо благородных оленей часто состоит из самки и ее детенышей, родившихся в этом и предыдущем году. Когда начинается рев быков, взрослые самки направляются к току, где и происходит формирование гаремов. Главы гаремов ведут себя воинственно, но если приближается более сильный соперник, они стараются уйти вместе со своими самками. Определить, что подобная встреча не принесет ничего хорошего, оленю не сложно. О силе соперника говорит не только его внешний вид, но и рев. Он звучит низко и хрипло.

О. Б. Переладова, изучавшая поведение бухарских оленей, установила, что роль солистов на току исполняют крупные быки с мощными рогами. Во время перекличек они издают криков больше всех. Им отвечают очень многие быки, они же своим ответом удостаивают не каждого. Обзаведясь гаремом, «ведущие» олени становятся значительно молчаливее. Но зато в это время начинают проявлять активность быки хоть и не столь сильные, но способные оставить жизнестойкое потомство.

Олени, которым исполнилось два-три года, придя на ток, в основном наблюдают, как ревут старые быки. А когда сами начинают пробовать голос, издают до 180 криков в час, т. е. кричат примерно каждые 20 секунд. Взрослые олени лишь в период интенсивных перекличек способны выдать пять — семь криков, которые следуют друг за другом с подобным интервалом. Но запала у молодых хватает ненадолго. Они довольно быстро прекращают свое «пение».

Скольких бы животных мы не сравнивали между собой, вряд ли кто из них добился таких высот в сложном искусстве хорового пения, как лягушки. Пожалуй, соперничать с ними могут лишь кузнечики, сверчки и цикады.

Слушая лягушачьи концерты, люди еще давным-давно решили, что эти крикливые создания имеют своих «хормейстеров». Некоторые специалисты приходили к аналогичному выводу. Однако, хотя на самом деле лягушки, поющие в хоре, равны и у них нет вожаков, они не кричат беспорядочно, как может показаться на первый взгляд. Сейчас уже точно доказано, что квакши поют группами, в каждой из которых три певца, а весь хор состоит из многочисленных трио. Что это именно так, обнаружить проще, наблюдая за поведением лягушек, живущих в горах, по ручьям или на озерах, когда есть длинная береговая линия.

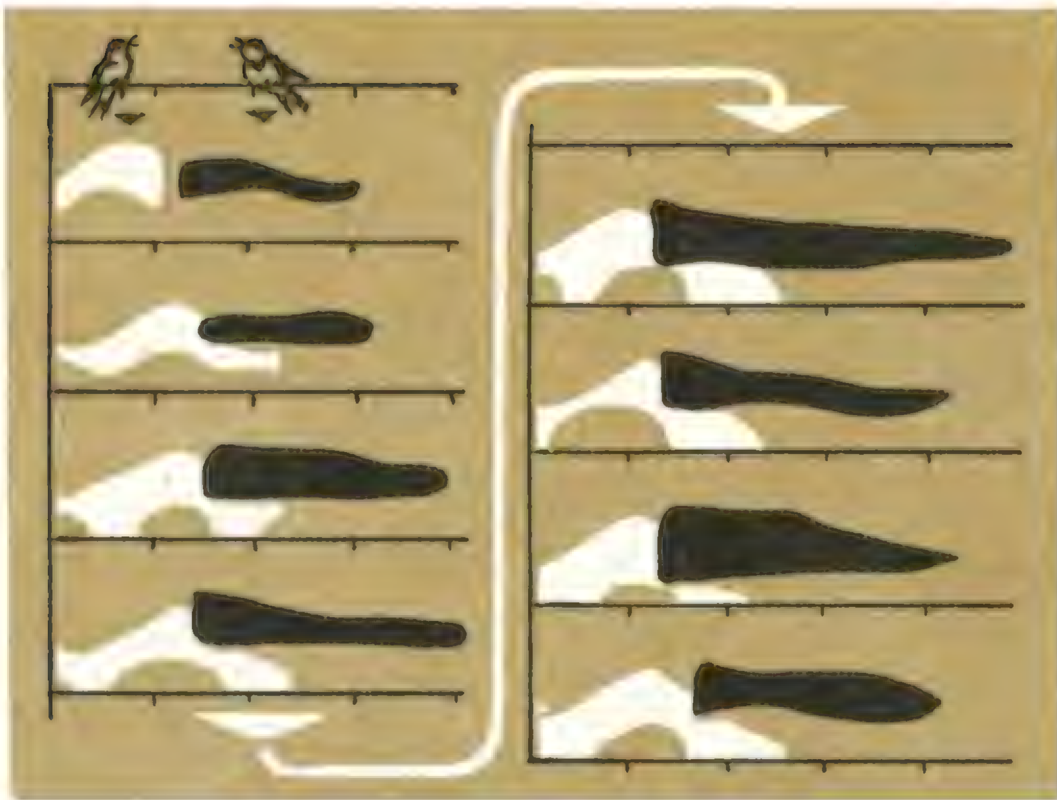
Заканчивается день, спускаются сумерки. Вдруг в тишине застрекотал кузнечик: нередко его пение или какой-то еще рит-

мичный звук может послужить молчащим квакшам поводом для начала «концерта». Так происходит и сейчас. В ответ на стрекотание кузнечика закричала лягушка. Едва она закончила свою партию, ее поддержала вторая, а третья уже встревает в промежуток между криками этой пары. И, соблюдая строгую очередность, они продолжают пение. А чуть подальше образовывается еще трио, певцы которого подстраиваются тоже друг под друга и выводят серенады под свой звуковой расчет. В следующем трио каждый, исполняя песню, тоже ориентируется на двух соседей. Хор становится все более мощным, и теперь слышно лишь сплошное дребезжание. Сотни животных кричат ритмично, но ритм этот не общий, а просто без конца слышится кряканье, погромче и потише, потому что лягушки сидят от вас на разном расстоянии. И уже трудно представить себе, что все они поют, придерживаясь строгого порядка, что у них существует определенная звуковая иерархия.

Озерные лягушки при пении вроде бы не так жестко зависят от соседей, как квакши. Однако, если один певец почему-либо вдруг замолчит, то и его соседи перестают квакать. Вот и выходит, что и озерным лягушкам не безразлично пение ближайших соплеменников. Но молчат они не только поэтому. Вторая причина: лягушки проверяют сложившуюся ситуацию, настораживаются. Раз сосед неожиданно затих и «не сказал» своего «слова», значит, кричать рискованно: кто знает, нет ли рядом хищника? Тишина в таком месте может наступить надолго.

Хоровое пение дает возможность лягушкам получить и еще одну очень важную информацию. В Швейцарии проводили опыты: метили лягушек и выпускали их в цепи больших озер, на расстоянии 20 километров от дома. И все они ушли с тех мест, ни одна не осталась. Они знали, что это чужая территория, они там не кричали. Да им просто некуда было втиснуться со своими серенадами, все было занято: звуковой расчет был плотен.

Есть ли смысл оставаться здесь? На этот вопрос приходится отвечать и птицам. Возвращаясь весной в родные края, они обращают внимание на то, как звучит хор соплеменников: он служит им источником информации о плотности населения. Если хор мощный, следовательно, птиц много и, судя по всему, участки все распределены. Отсюда вывод — надо лететь дальше, вряд ли в этом районе можно обосноваться, построить гнездо и вывести потомство.



Раньше полудня не вернусь

Животные становятся взрослыми в разное время. Скворцы, соловьи, синицы и многие другие воробьиные птицы обзаводятся семьей, когда им нет и года, орлы — на пятый или шестой год жизни, а темноспинные альбатросы приступают к гнездованию лишь в семилетнем возрасте. Не отличается однотипностью и картина у млекопитающих. У рыжих полевок период взросления совсем короткий: около месяца. Лисицы и белки достигают половой зрелости приблизительно к году жизни, а волкам для этого нужно время в два раза большее. Что касается бурых медведей, то они становятся взрослыми в три-четыре года. Слоны впервые вступают в брак в 10—15 лет, а носороги почти в 20 лет.

Не менее разнообразен и характер брачных отношений у животных. Одни встречаются, чтобы вскоре навсегда разойтись, другие проводят вместе десятки дней, третьи не расстаются долгие годы, а некоторые и всю жизнь. Есть животные, которые в брачной жизни действуют по принципу: чем больше самок, тем лучше, но немало и однолюбов, причем среди них есть такие, что если погибает один, второй уже не вступит в брак. Однако сколь непохоже не выглядели бы отношения двоих в животном мире и какую бы реакцию они не вызывали у нас, людей, эти отношения не возникли, как говорится, на ровном месте. Необычайная верность животных, которой мы восхищаемся, или, наоборот, неразборчивость, стремление собрать вокруг себя много самок и интересоваться каждой только до определенного момента, а потом словно ее и нет рядом — все эти и другие отношения выработались у животных в процессе эволюции, в ходе естественного отбора. Какими бы они ни были — они выгодны для вида в целом. Любой из них —

оптимальный вариант продления рода, возможности оставить жизнестойкое потомство именно для этого вида. Но почему все же одни животные придерживаются единобрачия, а другие полигамны?

Моногамия характерна лишь для животных, которые в одиночку не могут воспитать своих детенышей.

Птицы откладывают яйца, которые нужно постоянно нагревать. Справиться с подобной задачей, не прибегая к помощи другого, редко кому удается. Если самка и самец по очереди насиживают яйца, то каждый сам заботится о своем пропитании. Когда выведением птенцов занята самка, кормить ее приходится самцу. Вот отчего многие птицы моногамны.

Почти все млекопитающие, вынашивая детенышей и произведя их на свет, в состоянии прокормить и себя и своих отпрысков. Поэтому среди них и редки случаи единобрачия.

Бытует мнение, что нравы млекопитающих в брачную пору по сравнению с нравами птиц суровы, они словно избрали себе девиз: без лишних церемоний — к делу. В общем это верно. Однако существует немало животных, которые не придерживаются этого девиза. Они считают церемонии не лишними, причем «слова», употребляемые в подобных ситуациях, играют не последнюю роль в их отношениях.

Еж может часами кружить вокруг ежихи, пыхтя и фыркая. Самец агути, доказывая свою любовь, барабанит передними лапами по земле. В надежде, что на его домогательства последует нужная реакция, самец короткохвостой бурозубки издает щелкающие звуки. Если самке в данный момент не до него, а самец не унимается, она начинает верещать.

Особые звуки издают животные при непосредственном контакте. Тихими скрипами обмениваются при спаривании утконосы. Белки и хомяки, самцы и самки которых встречаются друг с другом на короткое время лишь для того, чтобы дать жизнь потомству, используют «слова», которые они употребляли, когда еще не были взрослыми. Некоторые грызуны в брачную пору издают шепотом те сигналы, которые, будучи произнесены в полный голос в повседневной жизни, неизменно вызывают у другого зверька одну реакцию — бегство. Песцы и фенеки, представители семейства куньих, ухаживая, «ворчат». А лесные и камышовые коты, как и домашние, оглашают окрестности громкими и дикими, на наш, конечно, взгляд, мяуканьями.

Животные, связанные тесными узами брака более или менее продолжительное время, должны поддерживать между собой связь, сообщать необходимые сведения, предупреждать свою семью о появлении врага.

Волк, как известно, относится к моногамам. Брачный союз его длится несколько лет. Канадский биолог и писатель Фарли Моуэт в своей книге «Не кричи, волки!» рассказывает об удивительном человеке — эскимосе Утеке, который, подобно царю Соломону, но не прибегая к помощи никакого кольца, прекрасно понимал, что «говорят» волки. Утек, разумеется, очень хорошо знал этих зверей, способных, несмотря на большое расстояние, разделяющее их, передавать друг другу разнообразную информацию. Расширяя образование Моуэта в области волчьей «лингвистики», Утек объяснял ему значение того или иного воя, смысл сообщений волков, которые потом неизменно подтверждались. Вот как он расшифровывал одно из них: «Волк сказал жене, что охота идет плохо, придется задержаться. Вероятно, не удастся вернуться раньше полудня».

С помощью воя сообщают друг другу, где они находятся, шакалы. В аналогичных целях используют рев крупные кошки. Сигналы эти обычно длятся более секунды. «Переговариваются» между собой, оказавшись на значительном расстоянии, лисицы и песцы. Не узнать своего партнера или партнершу они не могут.

Не секрет, что нет двух людей, голоса которых были бы одинаковы. Мы без труда распознаем буквально в первые секунды телефонного разговора по малейшим оттенкам голосов не только своих близких, но и знакомых, с которыми беседовали месяц назад лишь один раз. При всем старании вряд ли можно найти и двух лисиц с идентичными голосами. Все они лают по-разному. Это относится и ко многим другим зверям и, разумеется, к птицам. Возвращающимся с кормежки самкам пингвинов даже шум, царящий в колонии, не мешает найти самца по голосу. Серебристые чайки распознают своего партнера по крику на расстоянии почти 30 метров.

Индивидуальны и песни птиц. Не зря ведь любители певчих птиц различают среди тех же соловьев или, скажем, зябликов плохих, посредственных и отличных певцов. На что уж песни больших синиц незатейливы, но и они отличаются и по тембру, и по ритму, и по количеству издаваемых звуков. Есть певцы, монотонно повторяющие один и тот же слог. Другие высвистывают двух- или трехсложные песенки, причем последний слог могут исполнять выше или ниже. Встречаются птицы, которые поют трехсложные песни и каждый слог исполняют в разной тональности. Репертуар каждой синицы, как правило, состоит из нескольких вариантов песни, но чаще всего птица придерживается какого-то одного из них. Некоторые птицы придают неповторимость своему голосу тем, что вставляют

в песню новый звук, а порой целое колено, или, наоборот, одно из колен песни вообще не исполняют. Песни соловьев и певчих дроздов состоят не из законченной строфы, которая имеет начало, середину и конец (такие песни характерны для зябликов, чечевиц, овсянок), а из нескольких строф, комбинируемых и повторяемых не один раз. Принадлежит песня тому или этому самцу, можно определить по качественным различиям отдельных строф или колен песни.

Исследования показали, что у мухоловок-пеструшек существует 11 различных вариантов песни, у обыкновенных овсянок — 15, а у щеглов 28 вариантов. Причем каждый певец использует не менее трех-четырех вариантов, чередуя их в различных комбинациях. Зарянки добиваются неповторимости голоса с помощью комбинаций различных мотивов и нот. У пищух и пеночек песни отличаются по длительности как самих песен, так и их отдельных элементов, разнятся и интервалы между этими элементами и другие параметры.

Что семейная жизнь накладывает отпечаток на пение некоторых птиц, известно давно. Выражается это в том, что они вскоре после образования пар начинают петь дуэтом. Сейчас установлено: подобным образом исполняют песни представители 120 видов. Дуэты бывают разными: самцы могут петь одну фразу, а самки вслед за ними другую. Так поступают некоторые центральноамериканские куропатки: первая птица, участвующая в дуэте, произносит «коркоро», а вторая продолжает — «вадо». Джунглевые курица и петух поют одновременно, но курица издает звуки лишь в ответ на определенные фразы петуха. Африканским славкам и сорокопутам больше чем кому бы то ни было помогает дуэтное пение: в густых зарослях, в которых они обитают, все остальные виды связи затруднительны.

Вероятно, вы уже догадались, что один дуэт не похож на другой. Действительно, для каждой супружеской пары характерен определенный рисунок песни. Получается он за счет имитации отдельных параметров песен друг друга, подстройки сигналов одного из супругов к голосу другого, птицы начинают петь в общей тональности, и по длительности их сигналы становятся одинаковыми. В результате самка отвечает только на песню своего самца и наоборот. Научиться петь на два голоса непросто, слаженность наступает не сразу, но в конце концов птицы добиваются нужных результатов.

Совместная жизнь птиц освящена многочисленными ритуалами. Образование пар у птиц не означает конец ухаживаниям. Оказывая самкам внимание, самцы ведут себя возбужденно,

принимают самые разнообразные позы, но каждая из них, конечно, характерна для данного вида.

А. С. Мальчевский, наблюдавший однажды за поведением самца чечевицы — одной из очень красивых наших птиц,— пишет, что был поражен необычностью его движений и издаваемых звуков: «Сидя на поваленном стволе березы и находясь всего в нескольких сантиметрах от самки, самец запрокидывал голову назад, и до того сильно вытягивал вверх шею, что на ней даже становились заметными аптерии (участки кожи, на которых у птиц не растут перья. *Л. С.*). Хвост тоже был поднят вертикально кверху, а дрожащие крылья полностью расправлены и немного приподняты. В такой позе самец медленно и очень плавно кружился около самки. По временам он особенно энергично трепетал крыльями, раскрывал клюв и начинал издавать щебечущий тихий звук, медленно и плавно покачивая из стороны в сторону сильно вытянутой шеей. В момент наибольшего возбуждения помимо щебечущего звука он вполголоса издавал характерную видовую песню. «Ухаживание» происходило всего в нескольких метрах от гнезда, с которого только что слетела самка, отложившая в него свое первое яйцо» [1].

Не менее своеобразные позы принимают в брачный период снегири, распущенные хвосты их при этом резко двигаются из стороны в сторону. Самец белой трясогузки, ухаживая, кланяется, тоже распускает хвост, а одно крыло держит, как домашний петух. Двигаясь вокруг самки, он выделывает этим крылом точно такие же движения, которыми славится его далекий собрат.

Но вот откладка яиц закончена. Чечевица, за которой еще недавно с таким усердием ухаживал самчик, снесла четыре яйца и уселась их насиживать. Вдруг невдалеке раздается знакомый голос, и она, издав «пяй-пяй», оказывается на ветке, откуда ее хорошо видно. Самчик подлетает и начинает кормить свою подругу. Что еще недавно при ухаживании носило символический характер, теперь стало жизненно важной необходимостью. Принимая пищу, самочка все время кричит свое «пяй-пя-пя», крылья ее трепещут, а перышки на голове и «щеках» приподнимаются. Пообедав, она опять отправляется в гнездо.

Не голодает и супруга грача. Он обеспечивает ее не только кормом, но и держит в курсе всех событий, сообщает разнообразную информацию. Лишь подлетая с кормом к гнезду, грач может издавать четыре разных сигнала, на которые и самка отвечает по-разному.

---

[1] **Мальчевский А. С.** Гнездовая жизнь певчих птиц. Л., 1959, с. 8.

У кулика кроншнепа свои обязанности. Едва он услышит тихий зов подруги, сразу спешит к гнезду. Настала его очередь насиживать яйца. Подойдя, самец берет первый попавшийся камешек и, поклонившись, преподносит его самке. Та делает вид, что ничего не видит, и продолжает сидеть, как ни в чем не бывало. И снова следует поклон и предлагается прежний подарок. На этот раз самка снисходительно принимает его. Самец усаживается на яйца.

У пеликанов одна из птиц, решившая сменить другую, стоя возле гнезда, поднимает вверх клюв и начинает передвигать его то вправо, то влево. Птица, сидящая на яйцах, в ответ опускает свой клюв и раздается гортанный звук. Но это еще не означает, что она готова уступить место. Теперь оба пеликана принимаются перебирать клювами свои перья и, наконец, один из них покидает гнездо.

Многочисленные ритуалы помогают птицам и поддерживать и укреплять узы, связывающие супругов.

Когда самка аиста увидит, что возвращается самец, она обязательно начнет его приветствовать. Вот как описывает эту церемонию крупнейший русский зоолог М. А. Мензбир: «Аист... пользуется совершенно особым способом для выражения своих чувств, а именно, закидывает голову и шею более или менее далеко назад и начинает щелкать половинками клюва, то усиливая, то ослабляя силу щелканья, то делая его резким, то более глухим, это щелканье иногда совершенно походит на звук, издаваемый трещоткой» [1]. Прилетевший к гнезду аист тоже принимается щелкать клювом, закидывает голову назад, кланяется, и обе птицы, подняв хвосты и полураскрыв крылья, выделывают сложные пируэты.

---

[1] **Мензбир М. А.** Птицы России. М., 1918, с. 191.



Еще в яйце, а разговаривают

Родительский инстинкт — одна из могучих сил, лежащих в основе развития всего животного мира. Исчезновение возможности проявить его нередко трагично. Самка одногорбого верблюда, потеряв детеныша, ревет, зовя его, 15 дней. Ослицы, лишившись детей, выращивают куланят, собака соглашается выкармливать своим молоком косуленка.

Помню, как во время демонстрации фильма «Думают ли животные?» зал замер от удивления, когда на экране появилась кошка, окруженная цыплятами. Усыновив их, она стоически выносила все цыплячьи шалости. Особенно досаждал ей один из них: цыпленок все время подпрыгивал и клевал кошку в черное пятнышко на носу. Кошка лишь зажмуривала глаза. Но тут идиллия была нарушена. Появился ястреб. И, защищая «свое» потомство, кошка бросилась на хищника.

Обычно, как само собой разумеющееся, считается, что у животных заботятся о детенышах матери или оба родителя сразу. Однако у трехперсток, птиц Дальнего Востока, и высиживает и воспитывает птенцов отец. Пингвин, дождавшись, когда его подруга снесет яйцо, исполняет в честь такого события песню и предпринимает все возможное, чтобы завладеть им. А потом, уложив его на лапы и прикрыв сверху кожной складкой нижней части брюха, с отрешенным видом начинает согревать его. Пингвин ничего не ест, почти не передвигается, сильно худеет, оперение его тускнеет. Лишь через два месяца возвратившаяся самка, отыскав пингвина по голосу, сменяет его.

Пожалуй, больше всего образцовых отцов среди рыб. Всем известный подкаменщик, или бычок, — небольшая рыбка с широкой головой — охраняет от врагов икру четыре, а то и пять недель. В Белом море живет рыба пинагор, морской воробей.

В длину она достигает 60 сантиметров, а весить может пять килограммов. Самка пинагора оставляет комок икры на камнях в прибрежной зоне и преспокойно уплывает. Как только она удалится, отец будущих маленьких морских воробьев приступает к своим обязанностям. Самая сложная работа начинается в часы отлива, когда икра оказывается на мели. Чтобы она не обсохла, пинагор все время обрызгивает ее водой. Но и уже родившиеся рыбки видят в пинагоре своего защитника. При первой же опасности они бросаются к отцу.

Есть заботливые отцы и среди земноводных. Жаба-повитуха мечет икру, которая скреплена между собой наподобие четок. Самец подхватывает состоящий из икринок шнур и наматывает себе на бедра. Потом он сдвигает его кверху, повыше, и выбирается со своей драгоценной ношей на сушу. Самец очень дорожит ею, и если попытаться отнять у него икру, он издает короткие и жалобные крики. Когда подходит срок появиться на свет головастикам, заботливый папаша отправляется в воду.

Рептилии почти все безразличны к потомству, и поэтому отношение сцинков к своим детям выглядит верхом совершенства. Эти ящерицы время от времени переворачивают яйца, нагревшись сами на солнце, обогревают их, а позже помогают детенышам освободиться от скорлупы. Примерная мать и самка американского аллигатора. Построив гнездо из прутьев, веток, старых листьев и комьев грязи, которое достигает иногда метра высоты, она откладывает туда яйца. Вырыв неподалеку яму, самка обосновывается в ней и следит за гнездом: перестраивает его, увлажняет. Едва послышится «ворчание» — крики родившихся детенышей — она спешит к кладке и помогает им выбраться из гнезда. Мать продолжает опекать малышей до двух-трех месяцев. У нильских крокодилов гнездо охраняют оба родителя. Услышав сигналы малышей, самка раскапывает гнездо и переносит своих детенышей в водоем. А чтобы помочь освободиться от скорлупы остальным, она начинает перекатывать яйца во рту.

Маленьких нильских крокодилов никто не учит издавать звуки, да и многие другие детеныши умеют «говорить» сызмальства. В основе поведения животных лежат врожденные знания, безусловные рефлексы. Вот почему малыши разбираются, когда какой надо издать сигнал и что значит тот или иной родительский звук. Голые и слепые птенцы дятлов, услышав даже имитацию голоса взрослой птицы, ползут, ориентируясь на звук. Недавно родившиеся детеныши полевок и мышей, оказавшись вне гнезда, начинают издавать ультразвуковые сигналы. Услышав зов, матери спешат к ним и водворяют на место.

Первое время большинство детенышей особенно беспомощны и кричат они главным образом, чтобы подозвать родителей. Крик покинутого ежонка напоминает слабый щебет. Бельчата, призывая мать, тихонько свистят, а песчанки и землеройки пищат. Совсем маленькие волчата, когда волчица уходит из логова, издают писк, который слышен на расстоянии 20—30 метров. Но если у них прорежутся глаза и откроются уши, то после ухода матери они уже сидят молча. Пищат и скрипят ленивцы. Правда, самка реагирует не на каждый звук детенышей. Если он будет на полтона ниже или выше нужного, она спокойно будет заниматься своими делами.

И все-таки как бы не были образованны малыши, знаниями, полученными по наследству, не обойдешься. Многие из них нуждаются в конкретизации. Вот и выходит, что очень рано детенышам приходится приступать к учебе. Первое, что они должны научиться делать, — узнавать своих родителей. Конечно, у всех на это уходит разное время. Ягнята каракульской овцы находят по голосу мать через семь дней после рождения. Щенки сивучей, прожив месяц, определяют точно, что их зовет собственная мать, а не чужая тетя. А птенцы кайры не спутают родительский голос с голосами близко сидящих на гнездах других кайр еще за три-четыре дня до появления на свет. Если, когда они родятся, дать им прослушать магнитофонную запись криков матери и посторонней птицы, они уверенно пойдут в сторону, откуда доносятся звуки, которые они слышали, будучи в яйце. Запоминают родительские голоса и птенцы гагарки, канадской казарки, кулика-сороки. И хотя говорят, что яйца курицу не учат, на самом деле это не совсем так. Звуки, которые издают еще не появившиеся на свет птенцы, влияют на поведение родителей. Услышав их, чайки начинают смотреть вниз, то вставать, то садиться, перекатывать яйца и издавать ответные звуки. Перед вылуплением подают голос и птенцы сипухи. В результате ко времени их появления на свет уже бывает готов им обед.

Чайки, куры, тетерки все время поддерживают связь со своими детьми. Цыплята, тетеревята, птенцы чайки, которые должны вскоре выклюнуться, затаиваются в яйце и перестают двигаться, если раздастся предостерегающий крик матери.

Птенцы общаются не только с родителями. «Переговариваются» они и со своими братьями и сестрами. Правда, в это время разговоры ведутся только на одну тему и выглядят они примерно так:

— Пора бы выбираться из этих яиц. Как ты считаешь?

— Я еще вроде не готов.

— А ты поторопись.

Подгоняя друг друга, птенцы виргинской куропатки, японского перепела, гусята появляются на свет дружно, приблизительно в течение одного часа. Сестры и братья, заочно зная друг друга по голосам, теперь знакомятся лично.

Знакомство птенцов одной из красивейших уток — мандаринки — со своей матерью происходит при несколько эксцентричных обстоятельствах. Мандаринка выводит птенцов в дупле. Выполнив свою миссию, она оставляет гнездо и начинает летать невдалеке. Пушистые утята появляются у отверстия дупла по очереди и каждый, посмотрев по сторонам, без тени страха прыгает вниз с шестиметровой высоты. А у берега уже плавает мандаринка, подзывая их тихим покрякиванием. Утята бегут к воде. С этого момента, пока не подрастут, они будут следовать за уткой неотступно.

Формирование поведения у многих животных начинается именно с импринтинга, запечатления. Одним из проявлений его является то, что в памяти животного запечатлевается образ первого попавшегося на глаза движущегося предмета, за которым он начинает следовать.

Импринтинг был впервые описан еще в XVI веке. В последние годы для изучения этого феномена проведены сотни самых разных исследований. Ученые пытались выяснить, на протяжении какого времени те или иные группы животных способны к запечатлению, что вызывает его появление и исчезновение, у кого больше — у самок или самцов — развита способность к запечатлению. Интересовали их и социальная и эволюционная роль импринтинга и даже его значение в формировании человеческой личности. Но, несмотря на многочисленные исследования, сущность этой формы обучения до сих пор полностью не раскрыта.

Известный исследователь поведения животных Е. Н. Панов в своей книге «Этология — ее истоки, становление и место в исследовании поведения» приводит несколько объяснений этого интересного явления. Суть условнорефлекторной концепции заключается в том, что когда детеныш видит объект, на который вырабатывается запечатление, у него исчезает ощущение дискомфорта, возникающее в новой ситуации. Объект привлекает детеныша именно потому, что служит как бы связующим звеном между прежней знакомой ситуацией и новой, непривычной. Информационная концепция объясняет импринтинг стремлением животного регулировать новизну («информационное содержание») важных для него стимулов и приводить ее в соответствие с потребностями таких воспринимающих систем, как зрение, слух и т. д. Нейронная же гипотеза предполагает, что

в процессе импринтинга регулируется подвижное равновесие между формирующимися нейронными ансамблями и поступающей информацией.

Импринтинг — это не только самая ранняя, но и ничем не подкрепляемая форма обучения. Другое его отличие: срок, отведенный на запоминание, — очень короткий. У мандаринок и других уток запечатление происходит в первые 10—15 часов жизни. Появится в эти 15 часов вместо матери любой движущийся предмет, даже неодушевленный, и они послушно будут ходить за ним, а за родной матерью, пришедшей позже, не последуют.

Способностью запечатлевать образ первого попавшегося на глаза движущегося предмета, стремлением подчиняться ему и подражать кроме птенцов выводковых птиц обладают детеныши антилоп, лосей, тюленей, многих куньих — горностаев, куниц, соболей, хорей. Реакция следования описана даже у некоторых рыб. У медвежат импринтинг на объект следования происходит в возрасте трех месяцев, когда они выходят из берлоги. Верблюжонку на образование этой реакции нужны всего сутки, у морских свинок срок более растянут — до 14 дней. Переучить потом детенышей практически невозможно, но в естественных условиях в этом нет необходимости. Ведь импринтинг направлен прежде всего на то, чтобы детеныш как можно быстрее запомнил мать, от которой он не должен отставать. Это для него вопрос жизни и смерти.

С появлением детенышей жизнь животных становится напряженной. Исследования показали, что значительная часть птиц гибнет в конце первого сезона размножения. Ничего, конечно, странного в этом нет, потому что физическая нагрузка огромна. Серые мухоловки, чтобы накормить своих птенцов, совершают в день 484 вылета. Чуть меньше приходится работать зарянкам. Одна пара, за которой вели наблюдение, с рассвета и до захода солнца возвращалась к птенцам по 29 раз в час и каждый раз птицы приносили две-три гусеницы. А певчий дрозд для благополучия своей семьи должен выловить в месяц 10 тысяч личинок и взрослых насекомых. Каждый день в поисках корма скворцы и синицы-лазоревки пролетают около 100 километров, стрижи до 1000 километров.

Принеся корм, соловьи в первые дни жизни птенцов издают тихий отрывистый звук «тр». Если птенцы не поднимают головки, следует другой сигнал — нетерпеливое «хрр». Серая цапля, подлетая к гнезду, резко и громко кричит «гааа...гааа», птенцы отвечают ей гортанным «какакакака».

Когда птенцам приходит пора покинуть дупло, скворцы,

крича, летают возле него, время от времени присаживаются ненадолго у входа, а потом снова отлетают. Чтобы вынудить скворчат расстаться с гнездом, они сажают их на почти голодную диету. Подлетев с кормом, родители тут же улетают, надеясь, что такой маневр послужит стимулом для нерешительных скворчат. Но вот молодежь на свободе, сидит кто где, летать толком не умеет. Как же разыскать их и накормить? У птенцов многих воробьиных птиц в последний день перед тем, как они оставляют гнездо, появляется новый крик, совсем не похожий на тот, который они издавали при виде своих родителей с кормом. «Я сижу здесь,— извещает вылетевший из гнезда птенец,— и хочу есть». Благодаря этому призывному крику — отрывистому, ритмично повторяемому и далеко слышимому — взрослые легко находят птенцов в гуще листвы, в траве или валежнике и кормят их. Но и самим птенцам собственные крики помогают не потерять друг друга. На месте им не сидится, но даже не видя братьев и сестер, а только слыша, они путешествуют, выбрав какое-то направление, всем выводком.

Накормить вовремя своих детенышей надо и млекопитающим. Проголодавшийся косуленок начинает негромко свистеть. Сигнал этот отличается от свиста взрослой косули тем, что он немного выше тоном. Услышав свист, косуля спешит к своему детенышу. Трехнедельные зубрята образуют уже свое маленькое стадо. Если подходит время кормления, зубрица выбирает место, с которого хорошо видно все вокруг, останавливается и зовет теленка. Тот не заставляет себя долго ждать, сломя голову несется к матери. Бурая медведица приглашает к обеду медвежат ритмичным рычанием. Лисицы, когда подрастут. лисята, начинают приносить им полевок, зайцев, птиц. Подойдя к норе, родители извещают о своем прибытии, издавая своеобразные звуки, напоминающие «уф-уф».

Кормление детенышей далеко не единственная забота родителей. Взрослым приходится следить и чтобы детеныши не отставали, и чтобы они не уходили на большое расстояние от матери.

Оленуха постоянно поддерживает связь со своим детенышем. Собравшись перейти на другое место, она подзывает пасущегося невдалеке олененка свистом — тихими звуками, которые слышны не далее чем за 50 метров. Олененок отвечает ей тем же. «Переговорив», животные переходят на соседнюю прогалину и продолжают пастись.

Дети — есть дети, и как быть, если они не знают меры в играх или не слушаются? Когда оленухе надоедают игры олененка, она дает ему понять это тихим, очень коротким звуком.

Щенки, которые ведут себя неосмотрительно — уходят далеко от матери, бывают нередко наказаны. Собака начинает рычать или лаять на них, может, взяв за шиворот, встряхнуть или придавить немного лапой. Аналогично поступает она и когда щенкам пора уже переходить с молочной диеты на обычную пищу. Барсучихе не приходится наказывать своих детей, но и она не оставляет их без присмотра. Нежась в лучах вечернего солнца, играют или валяются по земле барсучата, а мать бдительно следит за происходящим вокруг. Вдруг раздался подозрительный шорох, сразу следует предупреждающий крик матери — и барсучата стремглав бросаются к норе. Взъерошенная, издавая грозные звуки, барсучиха входит в нору последней. Белая медведица уводит медвежат от опасности, подзывая их сериями отрывистых шипящих звуков.

Сигналы предупреждения у млекопитающих обычно очень короткие, поэтому врагам их услышать не так просто. Заметив опасность, лисица, не открывая рта, издает у норы слабый лающий звук. Короткими криками предупреждают об опасности своих детенышей многие грызуны и свиньи. А когда вожак горных баранов архаров заподозрит неладное, взрослые убегают, ягнята же, припав к земле, затаиваются и лежат до тех пор, пока не будет объявлен отбой тревоги и не раздастся свист матери. Мастера по затаиванию и птенцы белого журавля. Один из них, которому от роду было всего два-три дня, слыша предостерегающее курлыканье родителей, затаился среди кочек и травы и был совершенно незаметен. Почти пять часов просидел малыш в мокрой траве, обдуваемый сильным холодным ветром (дело происходило в тундре). Лишь окончательно замерзнув, он запищал.

Любому живому существу свойствен инстинкт самосохранения. Но многие птенцы, недавно покинувшие гнездо, доверчивы. Часто беспечно ведут себя и детеныши разных зверей. Молодые птицы и звери лишь с течением времени приобретают необходимую осторожность, пугливость. Просвещают их взрослые. Именно от них детеныши узнают, откуда может прийти беда.

Среди многочисленного подрастающего поколения галчата особенно беспомощны. Если сорочонок и утенок, увидев кошку или лисицу, знают, что им надо делать при их появлении, галчата и не подозревают о грозящей опасности. Сведения о том, кого следует остерегаться, им не передаются по наследству. Необходимую информацию они должны получить от старших. Каким же образом это происходит? Вот, крадучись, приближается хищник. Взрослые заметили его и издали особый скрежещу-

щий звук. Предупреждение воспринято, молодые птицы делают соответствующий вывод. Один урок следует за другим, галчата быстро и на всю жизнь запоминают, что собой представляют их враги. У ворон тоже нет врожденной боязни к хищникам. Воронята, вылетевшие из гнезда, даже могут позволить человеку трогать себя. Но появляются взрослые, начинают с тревожным криком летать вокруг, и воронята отлетают. В следующий раз они могут подпустить человека опять близко, но снова раздаются предостерегающие крики, и вскоре воронята начинают вести себя, как и положено.

Сигналы тревоги, которые издают многие млекопитающие — взрослые и родители, позволяют и их детенышам лучше разобраться, кого надо бояться и избегать. Обезьяны, выросшие на воле, реагируют на предметы, напоминающие змею, гораздо быстрее и эмоциональнее, чем их собратья, которые провели детство в лаборатории.

Животные дают своим детям немало разных уроков. Чтобы они были подготовлены к самостоятельной жизни, стали хорошими отцами и матерями, их надо соответствующе воспитать. Детеныши должны научиться многое делать сами. Не один месяц набираются ума-разума рысята, волчата, медвежата. Долго заботятся о своих детях обезьяны. Вообще существует закономерность: чем выше на эволюционной лестнице стоит животное, тем меньшую роль в его жизни играет инстинкт и тем большую — обучение.

Некоторые птицы запоминают, из чего и где надо делать гнездо, пока сами сидят в нем или только еще начинают летать. Совы проявляют интерес к тем или иным зверькам и к звукам, которые они производят, в зависимости от того, был ли год, когда они родились, «урожайным» на мышей или «неурожайным», чем их кормили родители и на каком «материале» они обучались охотничьим приемам.

Шимпанзе, недавно оказавшиеся по воле экспериментаторов на острове в Псковской области и выпущенные там, чувствовали себя на свободе по-разному. Поведение двух обезьян, проведших раннее детство среди соплеменников в джунглях, сильно отличалось от остальных. Они быстро и мастерски умели сделать гнезда, в которые укладывались спать. Прекрасно разобрались, какие травы, плоды и побеги деревьев даже в Псковской области могут быть съедобны, знали, как надо лакомиться муравьями.

Вывод, что без тренировок в процессе игр со своими сверстниками и общения со старшими ничего не получится, подтверждают и многочисленные эксперименты. Овцы, выросшие в изо-

ляции, относятся безразлично к стаду, а о своих ягнятах они заботятся гораздо меньше, чем полагается. Макаки-резусы, которых два года воспитывали, лишив общества себе подобных, неспособны реагировать нормально на присутствие сверстников. Мыши, содержавшиеся в полной изоляции, не нападают на чужаков.

Серьезные нарушения поведения наблюдаются и у других животных. Самцы некоторых цихлидовых рыб, лишенные в детстве всяческого общения, достигнув зрелости, не знают, за кем им нужно ухаживать, и оказывают знаки внимания всем подряд — и самцам и самкам.

Молодые снегири — братья и сестры — образуют пары, которые, когда действительно наступает время обзавестись подругой, распадаются. Если снегиря вырастил человек, но осенью или зимой птица могла выбрать партнера, привязанность ее к человеку ослабевает. Но вот снегиря лишили этой возможности. Он начинает ухаживать за человеком, и потом уже никакая снегириха никогда его не заинтересует. Так что дорого время вовремя: восполнить пробелы в воспитании, если время упущено, практически невозможно.



«Каспар Гаузер»

Учатся ли птицы петь? А если учатся, когда именно и кто у них выступает в роли учителей? Эти вопросы давно занимали ученых. Чтобы ответить на них, немецкие исследователи решили поместить птенцов в специальные звукоизолированные камеры и вырастить там: птенцы не должны были слышать песен своих сородичей. Птиц, выросших в подобных условиях, стали называть «Каспар Гаузер», по имени мальчика, который жил

в девятнадцатом веке и был воспитан в полном одиночестве.

Эксперименты, проведенные немецкими учеными, а позже исследователями многих других стран показали, что певчие птицы не станут по-настоящему певчими, не пройдя необходимой школы обучения. Конечно, нет правил без исключений. Некоторые овсянки, пеночки-трещетки, песни которых коротки и в них повторяются более или менее однородные звуки, даже выросшие в изоляции смогут петь почти как их сверстники, воспитанные на воле. Зато у зябликов дело обстоит хуже.

Свою песню зяблик обычно исполняет две с половиной секунды. Состоит она из трех строф и заканчивается «росчерком». Репертуар зяблика не слишком обширен, но и не очень мал: у него может быть шесть вариантов песни, которые отличаются один от другого деталями. Коренным образом меняется все, когда из гнезда берут двух- или трехдневного птенца и изолируют его. Выросшая в таких условиях птица поет песню совсем простую. Продолжительность ее и звуки, из которых она состоит, приблизительно как и у обычной, однако песня не разделена на строфы и ни о каком «росчерке» не может быть и речи. Положение немного улучшается, если выращивать несколько птенцов вместе. Их весенние песни получаются более разработанными: появляется деление на строфы, но звуки будут по-прежнему несколько отличаться от нормальных.

Коноплянки оказываются в еще худшем положении. Если они не станут учиться, запас «слов» у них будет небольшой. Они смогут петь только очень простенькие песенки, отличающиеся от нормальных по длительности, структуре и сходные с ними лишь по тональности (сохранится флейтовое звучание некоторых нот) да по элементам, имеющим врожденную природу.

В отличие от зябликов и коноплянок скворцы, сорокопуты-жуланы, лишенные общения с себе подобными, вовсе не могут исполнять положенную их виду песню. Став совершенно взрослыми, они продолжают издавать звуки, характерные для птенцов, вылетевших из гнезда и начинающих пробовать свой голос.

Что способность птиц к пению не является даром природы, знал еще Аристотель. В его же трудах есть ссылки на то, что после удаления птенцов от родителей они могут научиться петь иначе. Действительно, молодым птенцам уроки пения дают отцы или самцы, принадлежащие к этому виду и живущие на соседних участках. Те же зяблики, но пойманные осенью, хотя потом и не имеют контакта со взрослыми, поют более или менее нормально. Песня их делится и на три строфы и заканчивается «росчерком».

Слыша с раннего детства песни родителей, птицы усваивают, как должны петь сами, причем для некоторых видов не имеет никакого значения, кто поет: собственный отец или отчим. Если птенцов будут воспитывать птицы другого вида, они выучат их песни. Щеглы, у которых отчимами были чижи, копируют их песню, а полевые жаворонки точно имитируют напев больших синиц. Но окажутся по соседству поющие самцы их вида, и вся «работа» отчимов пойдет прахом. Снегири тоже распевают, как их отчимы. Однако у этих птиц есть две особенности. Во-первых, в отличие от многих своих собратьев, когда они «берут уроки» у собственного родителя, они должны не только слышать, но и обязательно видеть его, общаться с ним. Во время учебы сыновья принимают определенные позы. Вторая особенность: если птенца воспитывает отчим, а рядом живет взрослый снегирь, тогда к песням последнего он останется безучастным, а выучит песню отчима, т. е. птицы, принадлежащей не к его виду.

Само собой разумеется, в нормальных условиях птенцы вырастают под присмотром своих собственных родителей, и соловьенок выучивает песню соловья, а дрозденок — дрозда. Но какой в итоге получится она, зависит еще и от песен, раздающихся рядом.

Певчие птицы не относятся безразлично к звукам, доносящимся до них из окружающей среды. Уже много лет назад было подмечено, что полнота и звучность соловьиного пения зависит от полноты хора птичьих голосов, раздающихся в той местности, где гнездится соловей. Зеленые пересмешки, садо вые и болотные камышевки тоже включают в свои песни звуки птиц, которые им доводится часто слышать. Зеленые пересмешки, живущие в Воронежской области, естественно, имитируют пение птиц лесостепной зоны, а те, что обосновались в Ленинградской области, заимствуют звуки северных птиц. Скворцы, гнездящиеся в деревнях, могут пополнить свой репертуар кудахтаньем кур, криком селезня, скрипом калитки. Их соплеменники, которым больше нравится жить в лесу, имитируют голоса зарянок, иволг, пеночек или каких-либо других лесных птиц. Но не всегда, конечно, заимствование, а следовательно, и влияние окружающей среды бывает столь явным. Часто птицы, сохраняя свойственный данному виду напев, лишь приближают свои звуки к тем, которые они все время слышат рядом. Но и этого вполне достаточно, чтобы мог образоваться местный «говор», чтобы курские соловьи пели иначе, чем киевские.

Нетрудно догадаться, что манера исполнения песен передается птицами из поколения в поколение. Когда наступает вес-

на, пернатые, как правило, возвращаются с зимовок туда, где они родились. Первыми прилетают «старики» и принимаются распевать песни, которым в свое время они научились в этих местах. Молодые птицы появляются позже. Слушая взрослых птиц, они подражают им, усваивают детали, оттачивают мастерство. Если вдруг на территории, принадлежащей определенной группировке, выберет себе участок молодая птица, которая здесь не родилась, она тоже будет продолжать учебу. В результате и ее голос станет более понятным для окружающих. Но пока первогодки окончательно отшлифуют песню, нужно, разумеется, время. Поэтому дрозды-белобровики, прилетающие под Ленинград и гнездящиеся в разных парках, да и другие молодые птицы поют вначале не очень определенно, лишь к концу первого года жизни их песни уже не отличаются от мелодий старожилов.

Все ли пернатые заканчивают учебу, будучи молодыми? Скворцы, пеночки-пересмешки, камышевки и другие птицы-имитаторы вплетают чужие голоса в свои песни всю жизнь, отчего их песни и бывают такими разнообразными. Недавно выяснилось, что способностями к имитации (конечно, проявляются они у этих птиц в разной степени) обладают щеглы, коноплянки, горихвостки и зарянки.

Много лет подряд при всем большом уважении к американскому натуралисту и замечательному писателю Эрнсту Сетону-Томпсону специалисты отрицали возможность ситуации, описанной им в рассказе «Уличный певец». Воробей Рэнди — плод фантазии писателя, в жизни такой птицы быть не могло, — считали они. Рэнди, бывшего столь долго предметом спора, воспитали канарейки. «Из него вышел певец, восполнявший энергией недостаток природного таланта... Рэнди заставлял замолчать всякую канарейку, с которой его сажали в одну клетку. А сидя в отдельной клетке, он ни от чего не приходил в такую ярость, как от близости какого-нибудь певца-соперника, которого он не мог заставить замолчать. В таких случаях он совершенно забывал свою музыку и начинал злобно чирикать по-воробьиному»[1]. Однако Сетон-Томпсон оказался прав. Эксперименты подтвердили, что и воробьи способны имитировать пение других птиц.

Имитация имеет огромное значение в жизни пернатых. Когда птицы воспроизводят почти без искажений звуки других видов, эти звуки сохраняют свое сигнальное значение и для тех видов, у которых они заимствованы. Возникает своеобразное эсперан-

---

[1] **Сетон-Томпсон Э.** Рассказы о животных. Уфа, 1957, с. 355.

то, понятное многим. Кроме того, хозяин участка, имитируя голос другого самца своего вида, попавшего на его территорию, со всеми, присущими только этому «чужаку» особенностями, дает ему знать песней, что он обнаружен и против него могут быть предприняты более решительные меры.

МОЙ ДОМ — МОЯ КРЕПОСТЬ



Здесь хозяин я

Соловьи, виртуозно исполняющие многочисленные колена своих прославленных песен, зарянки, черноголовые славки, выводящие не менее прекрасные мелодии, предназначают их, конечно, своим будущим подругам. Но самки, как известно, прилетают обычно позже самцов, а серенады начинают звучать, когда их нет и в помине. Кому же они адресуются? Самцам. Услышав песню своего соплеменника, самец получает неплохой материал для размышлений. Потому что, несмотря на столь очаровательную форму, заключенный в ней смысл самый что ни на есть прозаический: «Я уже занял этот участок леса, советую держаться подальше». Получив такую информацию, выводы из подобного сообщения самцы могут делать разные. И все-таки нередко песня производит на них неизгладимое впечатление. Даже птица, пойманная и посаженная в клетку, но на своей территории, с помощью песни обращает в бегство нарушителя границ.

Животные, которые имеют собственный участок, чувствуют себя в его пределах очень уверенно. Но быть собственником непросто, тут уж не посидишь на месте. Обосновавшись на определенной территории, границы которой строго очерчены и хорошо известны законному владельцу, ее хозяин, распевая,

перелетает с места на место и тем самым как бы проводит каждый раз контур, расставляет пограничные столбы на охраняемой территории. Если ему покажется, что возможно вторжение — раздастся голос чужака, — он задерживается на этом участке и начинает там петь особенно старательно.

Самые разные птицы, охраняющие свои территории, единодушны в одном: они ничего не имеют против, если в их владениях поселятся дальние пернатые родственники. Но они делают все возможное, чтобы избавиться от представителя своего вида. Объяснений этой неприязни несколько. Одно из них: когда самец-холостяк обзаведется подругой и начнется семейная жизнь, он будет гарантирован от вмешательства в нее соперника. Кроме того, познакомив самку с владением, показав ей границы, некоторые самцы потом следят, как бы ей не вздумалось покинуть свою территорию и отправиться в гости к соседу. Если подобное случается, такие поступки не проходят безнаказанно: самка получает трепку, и, посрамленная, возвращается домой.

Но участок нужен птицам и охраняется столь рьяно главным образом потому, что именно здесь будет добываться весь корм, необходимый для птенцов. Пока птенцы малы, многие родители не могут надолго отлучаться, поскольку их надо часто обогревать. Если погода испортилась и стало холоднее, взрослые должны возвращаться еще раньше. Так что близость кормовых угодий — вопрос жизни и смерти. И, само собой разумеется, задачу: быстро и в нужном количестве собрать корм — решить проще, когда претендентов на этот вид пищи рядом нет.

У пернатых, птенцы которых неплохо защищены от превратностей погоды, и у птиц, употребляющих виды корма, которые есть всегда в большом количестве (преимущественно это зерноядные птицы), отношения складываются по-другому.

Скворцы и ласточки обычно не предъявляют претензий к близко расположившимся соседям. Терпимость их объясняется тем, что они могут позволить себе улетать в поисках корма далеко от гнезд. Многие африканские ткачики настолько добросердечные соседи, что образуют самые настоящие гнездовые колонии. Секрет добросердечности прост: ткачики питаются семенами трав, имеющимися в изобилии, и конкуренции из-за пищи возникнуть у них не может.

Сколь велика бывает у птиц территория? Размеры ее варьируют как угодно: есть и совсем крошечные и весьма обширные. У чаек участок представляет собой небольшой круг, в центре которого находится гнездо. Граница территории определяется расстоянием, на котором одна птица может клюнуть другую, сидя в гнезде. Размеры участков, занимаемых певчими птицами,










самые разные: у соловья 1200—2000 квадратных метров, у коноплянки от 10 до 250 квадратных метров. Помимо прочих, существует одна очень важная причина, которая служит ограничителем их величины: они должны быть такими, чтобы птицы живущие на определенной территории, оказавшись друг от друга на любом расстоянии, могли без труда воспринимать переданную информацию.

Иметь собственный участок важно не только птицам. У полевых сверчков дом находится в земле. Свою норку, вход в которую закрывается пучком травы, они тщательно охраняют и преследуют любого собрата, даже ни о чем не помышляющего, но очутившегося на небольшом участке перед норкой. Кузнечики и кобылки, ведущие оседлый образ жизни, тоже сообщают своим соплеменникам: «Здесь хозяин я». Если расстояние между самцами кобылок начинает уменьшаться, производимые ими звуки становятся короче, а сами сигналы интенсивнее.

Предупреждают потенциальных нарушителей границ и рыбы. Приблизительно за месяц до нереста самцы трески выбирают подходящие для себя участки. О том, что не следует вторгаться на принадлежащую каждому территорию, они извещают коротким басовитым хрюканьем.

Совсем иным, но тоже хрюканьем просят незваных гостей убираться подобру-поздорову сивучи. Самцы их — секачи — огромны: некоторые весят 1000 килограммов. Второе свое название — северный морской лев — они получили не зря. Большая голова, широкая грудь, не очень лохматая, но все-таки грива из жестких волос, да и цвет шерсти, как у царя зверей. А если вдруг животное рассердится, примет гордую повелительную осанку, зарычит и продемонстрирует пасть с острыми зубами, последние сомнения в том, что это лев, исчезнут.

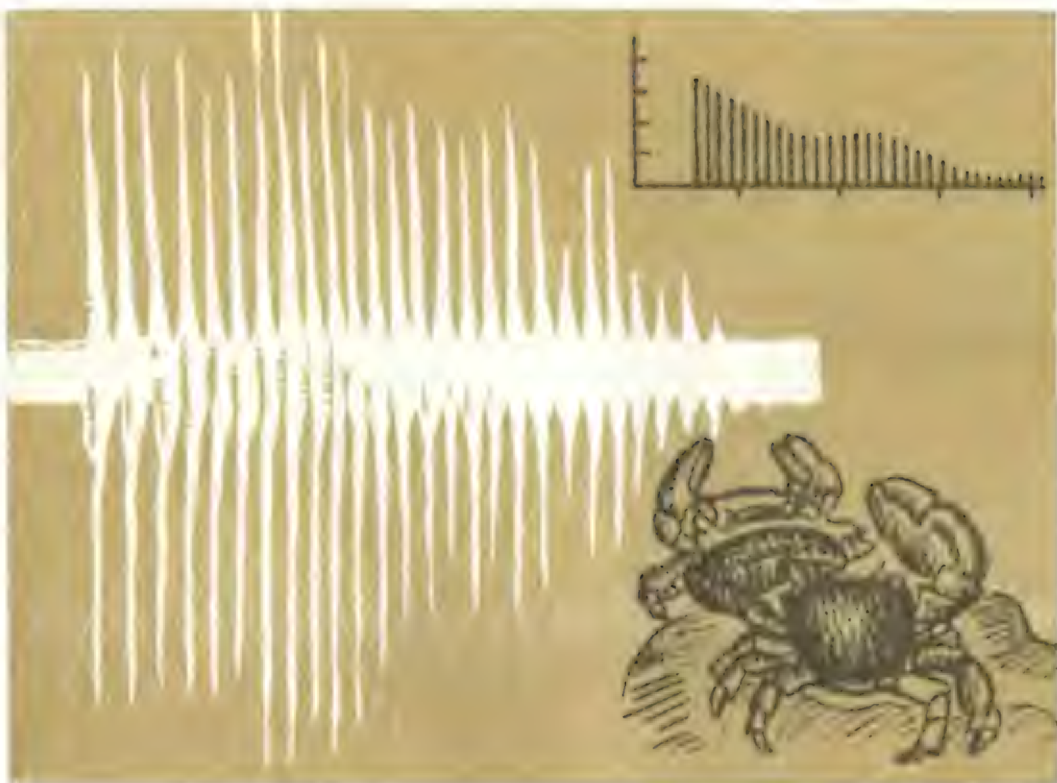
Расставшись со своей стихией — морем, сотни животных, когда наступает лето, выбираются на берег и обосновываются на так называемых лежбищах: здесь на свет появляются детеныши, здесь образуются гаремы. Первыми на сушу выходят секачи. Они сразу начинают располагаться вдоль берега. Вскоре появляются и самки. С первого взгляда на берегу все кишмя кишит. Но на самом деле все лежбище разделено на участки.

Одна из основных обязанностей главы гарема — охрана своей территории, на которой обосновались многочисленные самки с детенышами. Специальным сигналом — серией хрюкающих звуков — секач извещает всех, что участок занят, что он будет отражать любое нападение. Совсем другой сигнал раздается, если на участок начинает претендовать какой-то зверь. Когда

в поле зрения секача появляется потенциальный соперник, он, глядя в сторону пришельца, начинает реветь. Сила предупреждающего сигнала такова, что его прекрасно слышно и в двух километрах от места назревающего конфликта.

Лягушки не составляют исключения в мире животных, и они придерживаются определенных правил общежития. Несведущему человеку, увидевшему массу лягушек в пруду, и в голову не может прийти, что в лягушачьем царстве — порядок. Но в действительности каждому громкоголосому хористу принадлежит определенный участок. И если к владению вдруг приближается претендент, хозяин непременно заводит песню-предупреждение. Подобные песни исполняют не все лягушки, а главным образом те, что живут в прудах, реках, на деревьях и кустарниках. Рассмотреть их непросто, «одежда» служит им прекрасной маскировкой. И чтобы не создалось впечатление, что владение бесхозное, они и оповещают окружающих, что данный участок — их собственность.

Были проделаны опыты. Бросили в пруд коробочку, привязанную за нитку, и под магнитофонную запись крика самца начинали ее передвигать. Обнаружив «врага», лягушка принималась его отгонять на расстояние, которое считала нужным. В результате удалось выяснить размер участка, занимаемого одним владельцем. В брачный период, когда прудовые лягушки собираются вместе, территория каждой составляет 4—5 квадратных метров. Когда сезон размножения заканчивается, площадь увеличивается, охота ведется на 15 квадратных метрах. У зеленых лягушек участки могут занимать даже 40 квадратных метров, владения озерных по размерам гораздо меньше.



Песни угрозы и нападения

Быть бездомным, значит остаться и одиноким. Именно так обстоит дело у многих животных. Отсутствие своей территории приводит к тому, что они не могут обзавестись семьей. Поэтому, хотя предупреждающие сигналы не проходят мимо ушей, действуя в основном должным образом, они останавливают не всех. Некоторые решаются попробовать свои силы: а вдруг удастся занять участок?

Неизвестно, долго ли собирался с духом бездомный соловей, но, решив отнять участок, который принадлежал его собрату не один год, он сделал остановку в кустарниковых зарослях. У хозяина, обнаружившего его там, естественно, это не вызвало прилива радости. Он расположился в нескольких метрах от пришельца и принялся петь, недвусмысленно давая понять: убирайся восвояси. Но и непрошеный гость не молчал. Песенный поединок продолжался целых полчаса. Поняв, что по-хорошему не получится, законный владелец замолчал. Хвост его, словно веер, распускался и складывался, то он двигался вправо, то влево, а сам соловей издавал очень низкое, рокочущее «р-р-р-р». И вот он уже направился к противнику и подлетел к нему так, что пришелец был вынужден оставить куст. Однако пределы территории, принадлежащей законному владельцу, не покинул. И снова хозяин принял соответствующую позу и издал свое угрожающее «р-р-р-р»...

Синицы, не поделившие участок, бывают настроены не менее воинственно. Самцы болотной гаички, сидя друг против друга, поднимают вверх клювы и прижимают к телу все перья, а потом с угрожающими криками начинают перелетать с ветки на ветку.

Барабанная дробь большого пестрого дятла, как и песни других птиц, означает, что лесной санитар обосновался на этой территории. Для еще не вступивших в брак самок дятлов да и для самок всех остальных птиц исполнители серенад и привлекательны потому, что у них уже есть свои владения. Дятел ничем не отличается от других птиц и своим отношением к тем, кто не считает нужным соблюдать определенные правила поведения и начинает предъявлять претензии на чужую собственность. Если пришелец, словно у себя дома, принимается стучать клювом по дереву, барабанная дробь хозяина приобретает иной оттенок, она звучит громче, чем обычно. Время от времени дятел замирает, вытянув угрожающе вперед клюв, и затем снова начинает барабанить. Остановится он лишь тогда, когда соперник не выдержит и покинет его территорию.

Агрессивность птиц по отношению к своим близким не всегда одинакова. Приближается к концу семейная жизнь, и они становятся добрее. Наблюдения за буроголовой гаичкой показали, что больше всего времени (42 процента) эти птицы тратили на защиту своих владений, пока у них не было гнезда. Позже агрессивность снижалась во много раз.

Накал особых страстей на лежбищах уже известных нам сивучей продолжается недели три. Когда сезон в разгаре, секачи довольно часто прибегают к угрозам. Кандидат биологических наук Т. Ю. Лисицына, не один год изучавшая язык сивучей, детально описала поведение этих животных.

Если на непрошеного гостя не подействует ни предупреждение, ни поза (чтобы продемонстрировать свою мощь, секач поднимается вверх на ластах, а по закону сивучей, кто выше — тот сильнее) и чужак по-прежнему не изменит своих намерений, огромные звери приближаются друг к другу. Почти соприкасаясь мордами, они припадают на передние ласты, широко открывают рот, топорщат «усы» (вибриссы) и начинают шипеть. Когда два огромных великана устрашают таким образом друг друга да еще ухитряются шипеть с помощью носа, выглядит это очень необычно. Издав один шипящий длинный звук, противники отворачиваются друг от друга. Нередко чужак после этого отступает и, преследуемый хозяином, возвращается в море.

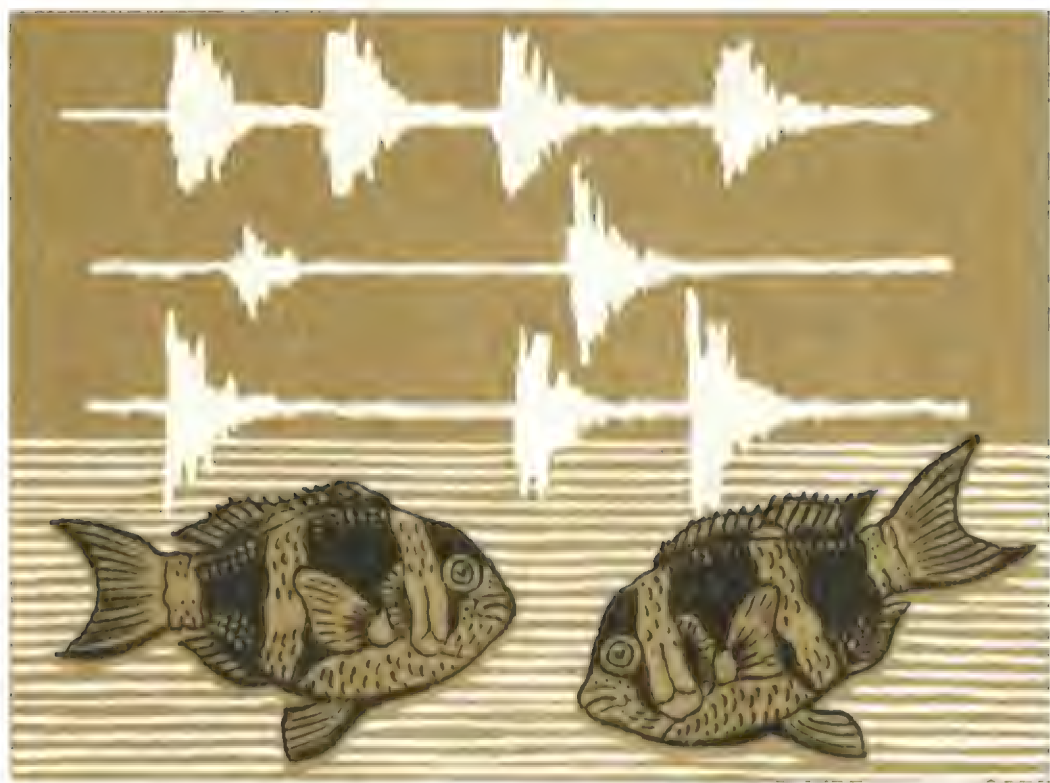
А в море у его постоянных обитателей — рыб все те же проблемы. Как и на суше, здесь нередко звучат сигналы угрозы.

Зеленушки живут группами, состоящими из нескольких родителей и их детей. Если на участок проникает чужой, на защиту

владения встают прежде всего взрослые. Выпроваживая нарушившего границы собрата, рыбы поднимают спинные плавники, окраска их меняется (появляются яркие пятна) и они начинают издавать громкие одиночные звуки, напоминающие удары.

Сибирский лемминг — симпатичный зверек, обитающий в тундре, при возникновении территориального конфликта издает предупреждающий крик. Если противник все-таки приближается, зверьки встают друг перед другом, издавая угрожающие звуки. Потом один из них поворачивается к другому белой щекой и старательно раздувает шерсть.

Недопустимо близкое расстояние вызывает протест и у насекомых. Кузнечики и сверчки при слишком явном посягательстве на их владения ведут себя, как и многие другие животные: окрестности оглашаются угрожающим стрекотанием.



И кузнечики могут драться

Способность полевых сверчков отважно защищать свой дом была известна людям давно. В некоторых странах Юго-Восточной Азии их даже специально разводили, чтобы потом, ставя ставки, как на скаковых лошадей, с нетерпением ждать, кто же одержит верх.

Дерутся сверчки своеобразно. Борьба их сопровождается сигналами нападения, и оба противника, сцепившись усиками, начинают толкаться, стараясь укусить друг друга. В конце концов один побеждает. Исполнив боевую песню, он кусает того, кто потерпел поражение, и опрокидывает его на бок. Кузнечики тоже не отличаются миролюбивым нравом. Вступая в бой с противником, они потирают задними ногами о брюшко и издают скрежещущий звук. Лягушки под стать кузнечикам, они народ

довольно воинственный и любое вторжение на свою территорию встречают в штыки.

О том, что лягушки кричат «бре-ке-ке», знают даже дети. Однако лишь сравнительно недавно ученым удалось расшифровать смысл, заключенный в этом сигнале. Если вдруг раздастся «бре-ке-ке» — раскатистое, но спокойное, сомневаться не стоит: назревает конфликт, соперники вскоре начнут сближаться. Так и случается на самом деле. Но даже не видя происходящего, а только слыша доносящиеся звуки, можно догадаться о том, как будут развиваться события. Чем меньше становится расстояние между хозяином участка и претендентом, тем больше меняется эмоциональная окраска сигнала «бре-ке-ке». Спокойствия в нем уже как не бывало. Трель начинает издаваться на высоких нотах, появляется металлический призвук, каждый крик становится все сильнее и короче. Еще секунда — хозяин не выдерживет и следует драка.

Известный герпетолог Борис Дмитриевич Васильев, занимающийся акустической сигнализацией амфибий и рептилий, показал мне однажды снятый им фильм. Две лягушки выпрыгивали из воды друг перед другом. Сильно отталкиваясь задними лапами, соперники опускали передние вяло вниз, а головы склоняли набок. Похожи они были в этот момент на тряпочные игрушки. И если не знать, что происходило на самом деле, можно было подумать, что лягушки исполняют странный танец. Но вот хозяину, видно, надоело демонстрировать себя, он прыгнул на своего противника сверху и стал его топить. Прыжок следовал за прыжком. Наконец хозяин развернулся к пришельцу спиной и так ударил его задними ногами, что непрошеный гость отлетел в сторону. Удары лягушачьих лап нельзя назвать легкими: порой соперник оказывается от места боя на расстоянии полуметра.

Среди птиц заядлыми драчунами считаются зяблики, горихвостки, зарянки. Однажды самец горихвостки, поняв, что он не один на своей территории, очень быстро перешел от слов к делу. «Перепорхнув на соседнюю ветку, он торопливо возгласил «фьйи-ри-ри-рири-ри» и закончил эту коротенькую трель замысловатым «хвостиком». В ответ на это откуда-то справа раздалась такая же песенка, и на яблоню прилетел другой, почти такой же самчик. Первый с каким-то неопределенным криком бросился на него, и оба в драке упали в кусты. Оттуда слышны возня и восклицания. Через минуту наверх стремительно вылетает пришелец и бросается к тополю у забора. Следом за ним на яблоню выскакивает возбужденный хозяин и с серди-

тым «крр», распустив хвост и крылья, бросается к тополю»[1]. Но след завоевателя давным-давно простыл. Он ретировался. Конфликт исчерпан. Никто из драчунов не пострадал, на месте боя не осталось даже перышка.

Много раньше писалось о жестокости животных, их «кровожадности». Однако драки их на самом деле почти никогда не заканчиваются гибелью противника. Потому что, если бы подобное случалось довольно часто, тот или иной вид в итоге мог бы вымереть. Драки со смертельным исходом невыгодны виду, и в ходе эволюции естественный отбор привел к тому, что столкновение двух животных оказывается безопасным.

Английские ученые Дж. Смит и Г. Прайс решили проверить, действительно ли в процессе эволюции произошла ритуализация агрессивного поведения и кровопролитные драки, возникавшие между животными, заменились ритуальными, т. е. безопасными взаимными угрозами, сражениями, участвуя в которых животное не может лишиться жизни. Ученые смоделировали на машине 30 тысяч конфликтов между абстрактными животными. В «опытах» участвовали миролюбивая «мышь», «забияка», кровожадный «ястреб», «животное», которое отвечало мирным поведением на мирное и нападением на нападение, и «животное», которое, прежде чем прореагировать на действие другого, пробует разные ходы. Полученные данные позволили Дж. Смиту и Г. Прайсу сделать вывод, что они могут ответить положительно на поставленный вопрос.

Когда возникает территориальный конфликт, обычно все ограничивается ритуалами, разумеется, у каждого вида своими. Животные демонстрируют друг другу различные угрожающие позы, сопровождая их соответствующими данной ситуации сигналами. Все направлено на то, чтобы предотвратить драку. Издаются предупреждающие сигналы, звуки угрозы. Наконец, некоторые животные даже в обстановке, когда нападение вроде неизбежно, дают возможность противнику одуматься, отступить и не осложнять друг другу жизнь.

Ярко раскрашенным коралловым рыбам амфиприонам домом служат гигантские морские актинии. Если приближается хищник или надвигается какая-нибудь другая опасность, амфиприон, естественно, стремится оказаться в укрытии. Рыба бросается к своей актинии и находит спасение среди ее щупалец. Но вот сородичу приглянулся уже занятый дом. Он начинает проявлять к нему повышенный интерес, и обстановка складывается

---

[1] **Промптов А. Н., Сунгуров А. И.** Очерки из жизни певчих птиц. М.—Л., 1925, с. 41.

такая, что отступать уже некуда, остается одно — напасть на противника. Решившись на это, амфиприон обязательно пошлет предупреждение: «Иду на Вы». Боевой клич произносится громко и времени на обдумывание своего дальнейшего поведения хоть и не очень много, но все же достаточно — 60 миллисекунд.

Если, несмотря на все принятые меры, драка у животных все же начинается, она бывает, как правило, короткой. Схватки многих птиц длятся недолго. Избавившись от противника, зяблики, просянки да и остальные пернатые принимаются усиленно петь в районе, где произошел бой, торжествуя победу и извещая всех, что они бдительно охраняют свои границы.

У зверей, начиная от самых крупных до самых мелких грызунов, нарушитель обычно спасается бегством после первого же столкновения, и дальнейшая погоня носит лишь демонстрационный характер.

Совсем короткая происходит драка или она чуть затягивается, ради победы, казалось бы, можно было пойти на все. Однако какими бы приемами ни пользовались животные и что бы не пускалось в ход — лапы, клюв, рога, зубы, — сражение редко приводит даже к травмам. Еще реже травмы бывают на уязвимых местах. Серьезные ранения у животных — исключение, а те, которые бывают, как правило, легко заживают.

Есть одна интересная закономерность. Сколько бы распрей из-за владений ни случалось и кто бы в них ни принимал участия, побеждает обычно хозяин. Иногда потому, что он просто сильнее противника. Есть немало зверей, которые становятся взрослыми гораздо раньше, чем приступают к размножению. На семейную жизнь они решаются лишь тогда, когда превратятся в столь сильных, что смогут выдержать конкуренцию за обладание участком. Правда, порой случаются и с ними казусы: они терпят поражение от более слабого.

Поведение почти всех животных заключено в достаточно строгие и узкие рамки. Оно основано на определенных стереотипных движениях, звуках. Выход за эти рамки чаще всего несет с собой поражение: не то движение, несколько замедленная реакция — и все пропало. Однако бывают случаи, когда животное физически более слабое именно благодаря выходу за эти рамки, благодаря пластичности реакции, применив новые необычные приемы, которыми никто никогда из данных зверей не пользовался, выходит победителем из неравной борьбы.

Сила, разумеется, прекрасный аргумент. Но хозяин владения очень часто одерживает верх и независимо от своих физических данных. Главное, что ему помогает, это — «стены дома». Право первого на занятый участок психологически дает ему

огромное преимущество. Птицы, особенно соседи, хорошо знают, что они на чужой территории. Известен случай, когда у певчего воробья, оказавшегося во владении соседа, начался сердечный приступ и он пал бездыханным; воробей был в клетке, улететь не мог, а хозяин участка схватил его, лишенного свободы, за крыло. Но и в совершенно естественных условиях «агрессор» дерется слабее хозяина.

Байбаки, начав драку, встают на задние лапы и, поджав передние, мелкими частыми шагами сходятся грудь к груди. Откloняя назад головы, они толкают и царапают передними лапами друг друга, но кусаться почти не пытаются. Выражение их «лиц» не предвещает ничего хорошего, вдобавок сурки все время лязгают и скрежещут зубами, раздается громкое, низкое и хриплое гоготание. Схватка длится две-три минуты, а потом наступает передышка. Но в итоге все равно пришелец отступает, хотя он иногда и крупнее хозяина.

Мухоловки-пеструшки ведут себя аналогично. Недавно двух их представителей подвергли испытанию: переносили гнезда с участка на участок. Едва гнездо одного мухолова оказалось на территории другого, как победа досталась тому, во владении которого оно было. Тогда птиц поменяли ролями, и мухолов, только что бывший победителем, очутившись на чужом участке, стал пассивным, уступающим и потерпел поражение. Было проведено более ста опытов. И всегда брал верх хозяин территории.

Есть еще один нюанс. Владелец участка часто побеждает и потому, что на его стороне соседи. Краснозобый конек — маленькая птичка, которая гнездится в тундре, нередко помогает своему товарищу, живущему рядом, выпроводить явившегося без приглашения гостя. Белые трясогузки проявляют не меньшую солидарность. Три самца, обосновавшихся в одном из районов полуострова Ямал, всегда объединяли свои усилия независимо от того, в чьем владении был обнаружен чужак. Каждый раз сообща они прогоняли нарушителя границ.

КОГДА ХОЧЕТСЯ ЕСТЬ



До меда 200 метров

Почти все, что есть на Земле, годится в пищу животным. Дождевые черви заглатывают землю, в различных направлениях выедают стареющие деревья личинки жуков-точильщиков и усачей. Личинки грибных комариков, которых мы называем «червями», питаются грибами. Но не все личинки такие самостоятельные, не все могут обойтись без помощи старших. Чтобы сообщить своим кормилицам, что они голодны и получить пищу — «фарш» из пережеванных мух или гусениц, личинки ос издают специальные звуки, которые образуются, когда они скребут мандибулами (челюстями) о стенки ячеек. Однако жизнь личинок ос не настолько беззаботна, как может показаться на первый взгляд. Они в свою очередь тоже являются кормилицами. Личинки вырабатывают особую жидкость, которой питаются и которая необходима всем взрослым членам осиной семьи. Что настала пора высунуться из ячейки и покормить каплей жидкости осу, личинки узнают по низкочастотному звуковому сигналу, издаваемому ею при приближении к ячейкам.

Ядовитому жуку-нарывнику рассчитывать не на кого. Вот он и сидит у всех на виду (кто его тронет?) и поедает цветки растений. Цветками, но не ими самими, а их нектаром интересуются и птицы. Таких пернатых на Земле немало: почти пятая часть всех птиц, живущих на нашей планете, питается в основном цветочным нектаром. Но вряд ли кто из них может соперничать в искусстве его добывания с колибри.

Среди птиц достаточно и любителей насекомых, приверженцев рыбных «блюд». Клесты, которые преспокойно выводят птенцов зимой, предпочитают всему семена из шишек еловых

деревьев. А стервятники, живущие по 100 лет, питаются в основном падалью. Но, пожалуй, самая необычная пища и не менее оригинальный способ завладения ею у большого медоуказчика. Эти лесные птицы интересны во многих отношениях. Хотя они относятся к отряду дятлов, человек, не знающий этого, скорее примет их за воробьев. Правда, они несколько больше, но в окраске их также преобладают серые и буроватые тона. Однако дело не только во внешности медоуказчиков. Когда у всех птиц наступает пора обзаводиться семьями, медоуказчики поступают, как кукушки: они подбрасывают свои яйца в гнезда удодов, ласточек, сорокопутов, иволг. В этом, конечно, медоуказчик не оригинален. Зато в мире пернатых нет больше ни одной птицы, которая, найдя пищу, вела бы себя подобно медоуказчику. По названию птицы не трудно догадаться, что́ она находит и каким образом действует. Но кому она указывает?

Медоуказчик, обнаружив гнездо диких пчел, сам не может справиться с предстоящей работой: его разорением. Поэтому, естественно, ему нужен компаньон. Иногда птица находит помощника в лице человека. Обычно длина пути, который ему предстоит пройти до пчелиного гнезда, бывает от 20 до 200 метров, но известны случаи, когда птица вела человека около трех километров. Однако чаще всего медоуказчик выбирает себе в компаньоны не человека, а медоеда — зверя из семейства куньих. Грубая шерсть, толстая кожа и слой сала защищают его от пчел надежно. Чтобы привлечь внимание медоеда к себе (находит его птица по гортанному рычанию), медоуказчик, подлетев к медоеду близко, начинает издавать резкие крики. Медоед прекрасно понимает, что они означают, и отправляется за медоуказчиком, который летит впереди в нескольких метрах и время от времени призывно стрекочет. Приведя медоеда к гнезду, птица ждет, когда он разорит пчелиный дом и сам наестся. Потом приступает к трапезе медоуказчик. Ошибутся те, которые подумают, что его интересует мед или личинки пчел. Совсем наоборот. Медоуказчик питает пристрастие к сотам. Он ест воск. Исследования показали, что в его кишечном тракте имеются специальные бактерии, которые перерабатывают воск и переводят его в усвояемое состояние. Среди великого множества существ, населяющих Землю, только некоторые насекомые и медоуказчики способны переваривать воск.

Одна из главных задач животных, которую им приходится решать ежедневно, — это сохранить в организме постоянным энергетический запас. Источником энергии, как известно, является пища. И если ее будет поступать мало, организм начнет







терять энергию, а в итоге наступит гибель. Насекомоядные летучие мыши не страдают отсутствием аппетита. За час охоты они совершают около 1300 бросков за пролетающими насекомыми. Даже если половина из этих бросков будет безрезультатной — зверьки промахнутся,— все равно количество пойманных насекомых велико, около 10 в минуту.

Летучие мыши, без сомнения, большие мастера своего дела. Остроухая ночница, вылетев на охоту, сразу начинает посылать зондирующие сигналы. Когда она услышит, что невдалеке от нее зажужжит насекомое (обычно расстояние это бывает равным двум-трем метрам), характер сигнализации изменяется: мышь посылает в два раза больше импульсов. Не проходит и полсекунды, достаточно всего пяти сигналов — и насекомое запеленговано. Об этом можно догадаться по тому, что сигналы, издаваемые мышью, снова становятся другими. Держа бабочку под прицелом, мышь летит к ней. Длительность импульсов сразу сокращается на треть. И чем ближе цель, тем они становятся короче. Сигналы следуют очень часто и, следовательно, эхо чаще возвращается к мыши. Под конец количество импульсов в секунду достигает 100. И вот уже бабочка настигнута, мышь сбивает ее концом крыла, она падает в межбедренную перепонку, которую мышь специально подставляет, и теперь остается только взять ее в рот, где-нибудь присесть и разделаться с добычей.

Благополучие летучей мыши зависит от нее самой: сколько она поймает насекомых, таков и будет ее обед. Во время охоты она никак не связана со своими собратьями, вольна летать и добывать корм, где хочет. По-иному складываются отношения у животных, которые живут стадами или объединяются в стаи. Очень часто место под солнцем им приходится отвоевывать. Какого положения удастся добиться, зависит от физических данных, агрессивности, развития интеллекта, опыта. Выяснив отношения, животные прекрасно знают, кто есть кто, и в дальнейшем ведут себя соответственно занимаемому рангу: подчиняются вышестоящим, но и сами иногда могут оказывать давление на нижестоящих. Существует несколько типов доминирования одних животных над другими, но во всех них в особом выигрыше, конечно, оказываются те, ранг которых выше. Им достаются и лучшие куски.

У эскимосских лаек каждой собаке в стае хорошо известно, кого ей лучше избегать, а кого она может третировать без всяких для себя последствий. Верхнюю ступень иерархической лестницы занимает всегда самый сильный самец. Достаточно его тихого рычания, чтобы все отошли. На нижней ступени

обычно находится наиболее слабая собака. Если на пищу претендует кто-то другой из стаи, она не притронется к ней. У гамадрилов пока самец сидит завтракает, выбирая лучшие куски, самка терпеливо ждет своей очереди, ей достаются остатки.

Положение, занимаемое животным, принадлежащим к тому или иному сообществу, не является незыблемым. В зависимости от разных условий ранг может и повышаться и понижаться. Особенно часто смена доминантов происходит в осенних стаях птиц, правда, их объединения не считаются сообществами.

Когда пернатые осенью образуют стаи и начинают кочевать в поисках корма, отношения между ними складываются непростые. В стаях жаворонков, прозванных рогатыми за то, что удлиненные перья на их голове образуют «рожки», тоже нет равноправия. Наблюдения, которые велись за этими птицами на полуострове Ямал, показали, что наиболее богатые кормом участки занимают самые крупные птицы. Распределение ролей на месте кормежки происходит быстро. Птицы демонстрируют позы угрозы. Когда наступает предел терпению, жаворонки взъерошивают перья, «рога» у них поднимаются перпендикулярно к клюву и птицы угрожающе пищат. На самой низшей ступени иерархической лестницы у рогатых жаворонков находятся самки, они кормятся по периферии стаи. Самки не принимают поз угрозы. Но и самцы, имеющие высший ранг, недолго занимают привилегированное положение. Стаи жаворонков, как и многих других птиц, не постоянны. Если прилетают голодные новички, настроенные более агрессивно, доминантам приходится расстаться со своим угодьем, переместиться ближе к границе территории, занимаемой стаей. Конфликты у рогатых жаворонков случаются, если птицы сблизятся меньше чем на 10—15 сантиметров.

Что касается пуночек, которые очень часто ищут пропитание вместе с жаворонками, они занимают в стаях подчиненное положение и уступают место жаворонкам при первой же их угрозе.

Во время кормежек бывают стычки и у чечеток. Вначале птица поворачивается клювом к другой, как бы решив ее клюнуть. Потом чуть-чуть приседает, вытягивает голову вперед, приподнимает крылья и широко раскрывает клюв. Дальше следует угрожающий крик «тиррр». Дело может закончиться тем, что чечетка бросится на соперника и будет наносить ему удары клювом и щипать его.

Когда встает вопрос о еде, рыбам тоже не до сантиментов. Сильные оттесняют слабых, голодные по сравнению с сытыми настроены более воинственно. Если у речных окуней первой

схватит корм слабая рыба, это не пройдет для нее безнаказанно. Тут же раздается сигнал угрозы и, подняв спинные плавники, более могущественный собрат начнет погоню, пытаясь отнять корм.

Завладев добычей, мало кто из животных расстается с ней добровольно. Попробуйте отнять кость даже у собаки. Орел, у которого вырвал во много раз превосходящий по силе гепард только что пойманного зайца, с криком носится в воздухе и пикирует на противника.

Поделиться своей добычей с представителем своего вида или чужого дано не каждому. И если подобное происходит, то чаще всего тогда, когда животное само насытится. Поэтому поведение шимпанзе на таком фоне выглядит особенно выигрышно. Если кому-то из членов стада удастся поймать поросенка кистеухой свиньи, мартышку или детеныша павиана, ни вожак, ни другие шимпанзе более высокого ранга не делают даже попытки отнять добычу у охотника. Желающие полакомиться окружают его и с помощью жестов и криков начинают выпрашивать пищу. Шимпанзе отрывает от туши большие куски и раздает их. Он добровольно делится со своими сородичами самым ценным и самым редким кормом — мясом.



Еды хватит всем

Сумасбродству зимы нет предела. Хорошее настроение — пожалуйста, вам, оттепель, разозлится — круто покажет свою власть: то вьюгу устроит, то примется безостановочно сыпать снегом. И чем больше его выпадет, тем больше становится в снежной толще птичьих и звериных ходов, ведущих к запасам, к кормовым угодьям. Сети галерей начинают располагаться ярусами, которые соединяются между собой в различных

направлениях. На что уж крот — подземный обитатель, но и он прорывает снежные галереи. Отличить их от других нетрудно. Дно испачкано землей, которая была на лапках крота, а стены обледеневшие. Галереи нужны четвероногому землекопу, чтобы пробираться от одного охотничьего участка к другому: ведь и зимой он выискивает дождевых червей, насекомых, живущих в почве. Но если кто-то проложил в снегу много ходов, это не значит, что он полновластный их хозяин. Ими могут воспользоваться самые разные звери. По галереям полевок передвигаются и землеройки, и ласки, и горностаи, и те же кроты.

У животных очень часто получается, что, сами того не подозревая, они оказывают друг другу услуги. Снег мешает северному оленю учуять лишайники, и, разыскивая их, он часто копытит наугад. Однако, разбив снег и обнажив почву, олень облегчает жизнь куропаткам. Доступ к траве, семенам открыт. Большие пестрые дятлы целыми днями расправляются с шишками, закрепив их в «кузнице» — найденной естественной щели в дереве или в желобке, который лесной санитар специально выдалбливает в вершине сухого дерева. А возле кузницы снуют синицы: может, перепадет семечко. Примется дятел за кору, они опять рядом — вдруг в упавшем кусочке личинка или жук?

Понаблюдав немного за птицами в лесу, можно заметить, что в зимние дни с куста на куст, с дерева на дерево перелетают стайки, в которых есть и гаички, и лазоревки, и поползни, и пищухи. В стае, несмотря на сложность отношений, прожить легче. Нередко бывает, найдет одна пичуга корм — обязательно созовет остальных. Сигналы, приглашающие соплеменников к найденной пище, издают синицы, зяблики, овсянки и другие лесные птицы.

Необычайно ярко расцвеченные попугаи лорикеты кочуют в поисках корма тоже стаями. Питаются они нектаром. Облепив эвкалипт или еще какое дерево, они давят клювом цветки и собирают нектар щеточкой, расположенной на конце языка. Лорикеты выбирают дерево, на котором цветков много и, щебеча и треща, принимаются за еду. Когда деревья отцветают, они переходят на другую пищу. Попугаи начинают разыскивать плоды, мякоть которых становится их основным «блюдом». Летя стаей над тропическим лесом, лорикеты обычно пронзительно кричат. Те, что сидят на облюбованном ими дереве, в ответ начинают издавать не менее тихие звуки, смысл которых: «Присоединяйтесь к нам. Еды хватит всем». Одно дерево с подходящим кормом — нектаром или плодами — может располагаться от другого на приличном расстоянии. И если его уже обна-

ружили собратья, это оказывается очень кстати. Попугаи снижаются, чтобы разделить со своими товарищами трапезу.

Вряд ли кто обвинит в жадности и наших серых ворон. Если одна из них обнаруживает отбросы, она начинает кричать, и со всех сторон слетаются птицы, которые еще издали сигнализируют о своем приближении.

Когда вороны собираются возле найденной еды не в столь цивилизованном месте, ведут себя они ничуть не тише. Отдыхающая на лежке лисица, услышав их крики, приподнимается, начинает озираться по сторонам, и без долгих раздумий направляется к месту, где собрались птицы. Как правило, она прерывает свой отдых не зря: перепадает кое-что и ей от вороньей находки.

Весть о том, что в лесу обнаружена пожива, обычно распространяется довольно быстро. Недавно проведенные наблюдения за поведением таежных животных еще раз подтверждают это. В один из дней на поляне была оставлена разделанная туша косули. Час от часу желающих отведать мяса становилось все больше. Первыми возле «приманки» появились гаички и поползни. Беспрестанно щебеча, они стали перелетать с места на место. Не прошло и 15 минут, как прилетели кукши — птицы чуть меньше сойки с черновато-бурыми шапочками на головах и рыжими хвостами. Стараясь утащить намеченные для себя куски, они кричали гораздо резче, чем обычно. Услышав их крики, пролетавшая невдалеке кедровка круто изменила направление полета. Сначала она села на вершину дерева, но задержалась на ней недолго: издав несколько криков, почти сразу устремилась к мясу. Но тут вздумали взлететь кукши, чем и напугали кедровку. Отлетев в сторону, она опять несколько раз громко прокричала. Появилась еще одна кедровка. Но и она была не последней. Замкнул цепочку ворон.

На этот раз ворону повезло. Его глазам предстала целая туша. И он принялся выделывать воздушные пируэты, издавая громкие булькающие звуки, что означало: еды достаточно. Если бы пищи оказалось мало, ворон вел бы себя иначе — ни пируэтов, ни криков не было бы.

Ворон продолжал свои игрища на большой высоте, громкий голос его был слышен издалека, и уже другие лесные жители, восприняв весть, стали появляться через некоторое время возле туши. Вначале пришла старая росомаха, а потом и молодая. Появились волки. Сомневаться в том, что именно ворон навел их на цель, не приходилось. Не будь ворона, звери и знать бы не знали, что здесь можно поживиться: их маршруты пролегали

в нескольких километрах от участка, где птица обнаружила тушу, и ветер дул не в их сторону.

Много корма или мало — в этом прекрасно разбираются не одни вороны. И чайки в зависимости от количества обнаруженной пищи поступают по-разному. Когда птица найдет немного корма, она молчит. Если его достаточно — раздается призывный крик. Слышен он даже на расстоянии пяти километров, и все чайки, до ушей которых доносится этот призыв, устремляются к своей удачливой подруге.



Волка кормит вой

Могут ли рыбы охотиться сообща? Могут. Стая хищных рыб способна окружить добычу, оттеснить ее от укрытий и воспрепятствовать бегству. А птицы? Объединяют ли они свои усилия, чтобы добыть себе корм? Бакланы, которых особенно много бывает в дельтах рек, устраивают коллективную охоту частенько. Начав ее, птицы поднимают невообразимый шум: все время раздается их карканье, без конца слышно хлопанье крыльев. Преследуя косяк рыб, бакланы, оказавшиеся сзади, перелетают вперед, а те, которых обогнали, в свою очередь, не хотят быть замыкающими.

И все же, если сравнить разные классы животных, то окажется, что наиболее распространена групповая охота у млекопитающих. Особенно она характерна для зверей с достаточно развитым мышлением. Когда шимпанзе приблизится к дереву, на котором сидит предполагаемая добыча, его собратья, побросав свои дела, идут ему на помощь и становятся так, чтобы отрезать жертве пути к отступлению.

Дельфины окружают косяк рыб, и пока все следят, чтобы он не ушел в открытое море, две афалины плывут в центр скоп-

ления. Отведав рыбы, они возвращаются к группе, и новая пара устремляется к пище.

Что львы охотятся не в одиночку—не открытие. Тактику охоты они выбирают в зависимости от обстоятельств. Приблизившись к загону с домашними животными, лев громогласно рычит, и обезумевший от страха скот несется навстречу поджидающей его львице. С дикими зверями львы ведут себя несколько иначе. Иногда один из них нападает из засады на жертву и, когда он ее повалит, на помощь приходит вся львиная стая. Если охота идет на зебр или антилоп, два-три льва ложатся в высокую траву. Остальные прокрадываются на противоположную сторону и начинают гнать копытных прямо на своих товарищей. Как надо охотиться, львы знают с детства, эти знания им достаются по наследству. Львица Эльса, выращенная супругами Адамсон, и, естественно, не имевшая ни малейшего понятия о том, как поступают на охоте ее сородичи, во время прогулок обегала вокруг жирафов и гнала их навстречу «родителям», которых считала членами своей стаи.

Уже давно укоренилось мнение, что охотятся в основном львицы, а львы чаще отсиживаются «дома», присматривая за львятами. Если они и принимают участие в погоне, то следуют позади львиц. Известный американский зоолог Джордж Шаллер, который несколько лет изучал поведение львов в африканском заповеднике Серенгети, пришел к совершенно противоположному выводу. Из 1210 львов, за которыми он наблюдал во время охоты, лишь три процента самцов не участвовало в загоне и преследовании добычи.

Если львы самые общественные животные среди кошек, то харзы первенствуют среди куниц. Эти красивые звери живут у нас в хвойных лесах на юге Приморского края. Мех на голове у них черно-бурый, а начиная от затылка — золотистый. Постепенно этот цвет темнеет и конец спины, хвост и лапы — уже такие, как и голова. Бока и живот у харзы ярко-желтого цвета, грудь оранжево-золотистая, а подбородок чисто белый. Харза почти вдвое крупнее наших остальных куниц и по форме тела очень похожа на колонка. Она быстро бегает по земле, прекрасно лазает по деревьям, а перепрыгивая с одного дерева на другое, может преодолевать расстояние до 9 метров. Охотничья группа харз состоит не больше чем из пяти зверей. Основной объект их охоты — кабарга, небольшое животное из отряда парнокопытных. В высоту она не бывает больше 70 сантиметров, а длина ее чуть превышает метр. Рогов у кабарги нет, зато сильно развиты клыки.

Отправившись на поиск добычи, харзы передвигаются не спеша, они то сходятся, то образуют шеренгу, находясь друг от друга порой на 70-метровом расстоянии. Если они обнаружат кабаргу, один из зверей начинает, не торопясь, бежать за ней. Задача, которая стоит перед харзами, непростая (им нужно вывести кабаргу к реке, на лед, где ее проще поймать), но решают они ее успешно. Когда одна харза начинает преследовать кабаргу, другая заходит со стороны и спугивает ее в нужном направлении. Встретившись во время маневра, харзы могут поменяться ролями. Звери действуют очень согласованно, чему немало способствуют и звуковые сигналы, которыми они обмениваются, и в конце концов добиваются того, что кабарга выбегает к реке. Пока неизвестно ни одного случая, чтобы охота харз оказалась безуспешной. Насытившись, звери вместе уносят не очень уменьшившуюся после первой трапезы добычу и прячут ее в дупле или под корни деревьев, или в завалы у реки.

По сравнению с харзами волки не так удачливы. Когда проанализировали 131 случай нападения их на лосей, оказалось, что только семь принесли волкам удачу. По наблюдениям, проведенным в другом районе, стая выслеживает и пытается измотать 13 лосей, но достается ей лишь один. Не меньше приходится им потрудиться, прежде чем удастся зарезать и оленя.

Волки в поисках пищи пробегают иногда десятки километров. Поэтому каждый кусок мяса для них имеет большую жизненную ценность. Чтобы заполучить его, звери применяют самые разнообразные приемы. Совместная охота у волков доведена до высокой степени совершенства. В отличие от львят волчата рождаются неумелыми охотниками, сложному искусству охоты их учат родители и другие взрослые волки. В результате индивидуальный опыт одних становится достоянием всех.

Выйдя на охоту, волки пытаются обнаружить добычу несколькими способами. Они могут осматривать местность с площадки, подходящей для этого. Используют свой прекрасный слух, могут идти по следу. Порой они прочесывают места, где чаще всего встречаются копытные, в этом случае в действие вступает ассоциативная память. Разбившись поодиночке, звери прочесывают километр за километром, пока кому-то не попадется лось. Когда это происходит, они собираются вместе. Первым на добычу бросается вожак. Остальные члены стаи, рассыпавшись веером, следуют за ним. Лось пытается спастись бегством, но волки образуют кольцо... В другой раз эти же звери могут поступить, как львы. Обнаружив оленя, несколько волков берут на себя роль загонщиков. Они начинают гнать

оленя в засаду, где его уже поджидают их товарищи. Однако наиболее часто применяемый из всех способов — преследование. Обычно погоня за оленями продолжается на расстоянии не более 300 метров. Если животное в хорошей форме, волки прекращают преследование.

Во время охоты волки не молчат. Их охотничьи сигналы подразделяют на три вида: «довольно тихое и протяжное завывание — простой сигнал к сбору; завывание более высокого тембра, на двух нотах,— нужно не медля идти по горячим следам; отрывистый лай, сопровождаемый воем,— это уже улюлюканье, значит, дичь на виду»[1]. Вой позволяет волкам поддерживать контакт друг с другом, координировать действия членов стаи, рассредоточенных на большой территории. А значит, повышаются и их шансы на успех в охоте.

ВНИМАНИЕ! ВРАГ!



Почему шипит уж?

Мало найдется животных, у которых практически нет врагов в мире себе подобных. Поэтому большинство должно поглядывать по сторонам, принюхиваться, прислушиваться. И если возникает тревожная ситуация, раздается сигнал: «Внимание! Враг!»

Рыба, прозванная морским петухом за звуки, которые можно от нее услышать при возникновении опасности, выдает целую серию частых кудахтаний. Сородичи морского петуха, услышав сигнал, принимаются издавать аналогичные звуки и, подняв самый настоящий гвалт, уплывают подальше от места, где

---

[1] **Шовен Р.** От пчелы до гориллы. М., 1965, с. 221.

их не ждет ничего хорошего. Когда группе грозит опасность, вожак предупреждает всех сигналом, представляющим собой серию тресков.

У насекомых свои способы объявления тревоги. Садовые муравьи сигнализируют, что не все благополучно, стуча брюшком по земле, а древоточцы — по гнилой древесине. Когда над их семьями нависает какая-либо угроза, особенно разорение гнезда, те, что находятся перед гнездом и первыми замечают опасность, приходят в возбуждение и сразу начинают посылать сигналы, предупреждающие об опасности. Само собой разумеется, заблаговременное оповещение нейтрализует внезапность нападения и мобилизует всех на защиту гнезда. У муравьев есть еще один повод для объявления тревоги. Правда, в этом случае инициатива принадлежит рыжим муравьям. А сигналы они принимаются издавать, если на них самих нападут садовые муравьи. Однако когда рыжие муравьи предпринимают подобные действия против других насекомых, они делают это молчком.

Звери, если они чем-то встревожены, издают звуки, разнообразные во всех отношениях. Дикие свиньи, заподозрив неладное, коротко хрюкают. Канадский олень предупреждает членов своей группы и детенышей блеянием. Лось издает звук, похожий на фырканье испуганного медведя, так что охотники часто сомневаются, кого они вспугнули — медведя или лося. А изюбр, заметив опасность, рявкает, стоя на месте, а на ходу взлаивает.

Прекрасно налажена система оповещения и предупреждения сородичей об опасности у луговых собачек, пищух, полевок и сусликов. Своеобразные свистящие звуки, которые они используют для этого, быстро доходят до всех жителей поселений. Причем зверьки узнают не только о том, что над ними нависла угроза, получаемая информация позволяет им судить и о характере надвигающейся опасности.

Сообщения длиннохвостого суслика резко различаются в зависимости от того, кого он увидел. Если появится лисица, волк или росомаха, — звучит серия коротких звуков, а на воздушного хищника реакция другая — следуют одиночные, но более долгие звуки. Если птица уже опускается на землю, суслик начинает подавать сигналы через каждые восемь секунд.

Бурундуки в тревожных ситуациях издают три совершенно разных оповещения об опасности.

Крики пернатых отличаются еще большей дифференцированностью. Чтобы сообщить «Внимание! Опасность!» — куры используют семь сигналов. Они точно информируют остальных, откуда надо ждать врага и нападению кого конкретно они



могут подвергнуться. В этих сигналах содержатся сведения о близости и степени опасности. Скворец тоже непросто сообщает, что появился враг. Подкрадывается кошка — один сигнал, приближается человек — совсем другой. Мелкие воробьиные птицы издают специальные крики «на сову» и «на ястреба». Тревога среди них объявляется и при обнаружении таких хищников, как сарычи, коршуны, перепелятники, пустельги, и таких птиц, как вороны, кукушки. «Внимание! Опасность!» — звучит при появлении горностаев, лисиц, волков и даже ужа.

Сигналы тревоги воробьиных птиц не безразличны для врагов, иногда эти крики оказывают на них тормозящее действие. Если громкие и резкие сигналы внезапно раздаются очень близко от хищника, дело может окончиться тем, что он вынужден будет отказаться от первоначальных намерений.

Чтобы отпугнуть врага, цикады резко «вскрикивают», а жуки-усачи начинают скрипеть. Известный своей способностью устраивать взрывы жук-бомбардир «отстреливается» с их помощью от преследующих его врагов. А лангуст отпугивает рыб стрекотанием.

Способы, прибегая к которым животные стараются отвести от себя беду, поражают своим разнообразием. Когда шипит змея — это понятно. Хотя шипение само по себе безвредно, но оно предупреждает: животное располагает довольно грозным оружием — ядовитыми железами — и в случае необходимости не преминет пустить в ход их содержимое. Ужа природа не снабдила таким грозным оружием, однако стоит ему зашипеть, как враг все равно отступает: «змеиный» звук настораживает, и лучше с его хозяином не связываться. Этот сигнал настолько действен и универсален, что им пользуются ящерицы, вараны и даже птицы и звери. Шипят самые различные кошки, шипят, как мы видели, сивучи.

Птенец ушастой совы, впервые столкнувшись с опасностью, прежде всего старается нагнать страх на врага, ведя себя, как змея и уж. Дальше он подкрепляет свою угрозу, щелкая клювом. Видя, что щелканье не помогает, он начинает чередовать и то и другое.

Конечно, поведение совенка может удивить, но еще большее удивление, просто изумление вызывает реакция совершенно безобидных синиц. Чтобы испугать неприятеля, лазоревка приподнимает крылья, крутит головой и тоже шипит. Даже оказавшись в руках человека, она продолжает производить свои устрашающие движения и по-прежнему «зловеще» шипеть. Большая синица принимает не менее пугающие позы и шипит не хуже лазоревки.

И все-таки среди всех птиц да и зверей непревзойденными мастерами по подобного рода отпугиванию являются родственницы дятлов — невзрачные вертишейки. Они проигрывают своим сородичам не только внешне: клюв у вертишеек незавидный, дупло сами они выдолбить не могут и поэтому часто пользуются «квартирами», сделанными другими. Но дуплами интересуется немало птиц. Как-то в один из дней возле гнезда вертишеек, обосновавшихся в подмосковном лесу, появилась галка. Не успела она опуститься, тут же прилетели хозяева. Они принялись кружиться, головы их стали медленно двигаться из стороны в сторону: ни дать, ни взять — змеи, а в довершение всего до галки донеслось шипение гадюки. Такой встречи и такого приема она никак не ожидала и от греха подальше побыстрей покинула приглянувшееся было место.

Отношение животных к своим детям — одно из самых прекрасных явлений в природе. Самоотверженность, с которой они защищают и еще не появившееся на свет потомство, и совсем маленьких, и более взрослых детенышей, не может не вызвать восхищения. Родительский инстинкт во многом предопределен особым физиологическим состоянием и необходим, чтобы сохранить вид в процессе эволюции. Проявления его могут быть самыми разнообразными.

Судак вообще-то не отличается храбростью. Но когда под угрозу ставится жизнь его потомства, он совершенно преображается. Самкам судаков не знакомы материнские обязанности, единственное, что они делают,— это откладывают икру. Все дальнейшие заботы возложены на самцов, которые несут свою службу исправно. Если к гнезду вдруг станет приближаться лягушка, намерения которой известны, судак начинает издавать сильные ударные звуки и, подняв спинной плавник и оттопырив жаберные крышки, отважно бросается на врага.

Столкнувшись непосредственно с опасностью, птицы, каждая по-своему, пытаются отвлечь внимание врага или от гнезда, или от птенцов. Славки-черноголовки и завирушки прикидываются ранеными и больными. Хищник, естественно, направляется в их сторону, но когда он оказывается на достаточном расстоянии от гнезда, птица «выздоравливает» и улетает. Такой прием действует безотказно, даже человек, знающий, что все это лишь имитация, начинает идти за притворяющейся птицей. Горихвостка поступает несколько иначе. Если в поле ее зрения появляется кошка, а птенцы только-только покинули гнездо, она, подлетев близко к врагу, садится так, чтобы он ее хорошо видел, и издает тревожный крик. Едва хищник приближается, птица

быстро отлетает, затем снова повторяет свой маневр. А враг тем временем удаляется от беспомощных птенцов.

Зайцы, не известно с чьей легкой руки веками считающиеся трусами и беспечными родителями, на самом деле к таковым не относятся. Русаки, самцы и самки, услышав крик зайчонка, спешат ему на помощь. Когда люди потревожат зайчиху, она не убегает далеко от выводка, а останавливается вблизи, дожидается их ухода и тут же возвращается к детенышам. Порой зайчиха ведет себя, как и многие птицы в аналогичных ситуациях: ложится, встает, ползает по земле, фыркает, стучит лапами, стараясь всячески привлечь к себе внимание и отвести людей в сторону от зайчат. Храбро нападает зайчиха и на коршунов. Однажды одна из них подпрыгивала вверх и била разбойника передними лапами, не давая ему снизиться. Но коршун все же коснулся земли. И тут последовал такой удар, что хищник камнем отлетел в сторону и остался ни с чем.

Вообще среди млекопитающих наиболее отважно защищают своих детенышей слоны, носороги, бегемоты, буйволы и моржи. Однако нельзя отказать в храбрости и многим другим зверям. Лисицы порой проявляют просто неимоверную самоотверженность. В Карагандинской области в сосновом бору среди обломков гранитных скал была лисья нора. Из нее доносилось тихое рычание лисят. Едва лайка принялась за раскопку норы, как появилась лисица. Издавая истошные хриплые звуки, она остановилась вначале метрах в двадцати, а потом стала постепенно приближаться. Собака, оторвавшись от своего дела, наконец заметила ее и угнала в лес. Однако вскоре лисица появилась вновь, и лайка опять кинулась за ней. Когда она стала возвращаться, лисица всего в двух метрах позади следовала за ней, издавая все те же звуки. Собака предприняла новую погоню. Всего их было в течение часа восемь. В результате вымотанная лайка после очередной из них упала в изнеможении на землю, а лисица невдалеке от нее бегала с криками. Отдохнув, собака лишь отпугивала от себя зверя, но к норе больше уже не подошла.



Бабочки и летучие мыши

Лягушки ловят насекомых, а лягушек подстерегают цапли. На полевок охотятся совы, а на сов куницы и лисы. Таких пар, в которых одно животное является хищником, а другое жертвой, можно насчитать множество. Тысячелетия идет борьба между ними, и организмы их с поразительной точностью отразили в своей структуре внешние факторы, имеющие существенное значение для жизни.

Диапазон слуха хищных зверей достаточно широк. Однако есть исследования, свидетельствующие, что уши некоторых из них избирательно настроены на звуки, издаваемые животными — предметом их охоты. А хищные рыбы не оставят без внимания звуки, возникающие при движении их «мирных» соплеменников. Круто меняют они свое поведение и когда услышат, что те приступили к трапезе.

Акулы, доставляющие столько неприятностей людям, издавна поражали исследователей своей способностью быстро приплывать к раненой или начавшей трепыхаться от испуга рыбе. Долго считалось, что происходит это потому, что у акул прекрасно развито обоняние. Однако эксперименты показали, что дело совсем в другом. Ученые записали звуки, издаваемые морским окунем, когда он трепещет, будучи схваченным, или сражается с хищником. После этого, опустив динамик в море, они стали воспроизводить записанные звуки. Прошло всего несколько минут, как появилось 18 акул самых разных видов. Не доплыв немного до динамика, они принялись плавать вокруг него кругами: где же обещанный обед? Когда ученые в следующем эксперименте воспроизвели другие звуки, они никоим образом не заинтересовали акул и ни одна из них не приплыла.

Паукам не надо ничего изучать, присматриваться и особенно старательно прислушиваться. Едва насекомое окажется в их мастерски сплетенных сетях, оно начинает усиленно работать крыльями, паутина вибрирует — и паук со всех ног спешит к своей жертве.

Муравьиные львы, когда становятся взрослыми, напоминают стрекоз. Названием же своим они обязаны личинке, однако не за внешность, а за соответствующее поведение. Хищница-личинка живет в песке. Вырыв в нем воронку, она быстро закапывается на ее дне и ждет появления своей добычи. О том, что муравей попал в ловчую воронку, личинка узнает по сотрясениям почвы. Жители луж, прудов и озер — всем известные водомерки беспрерывно скользят по водной глади на своих длинных ногах. Если букашка упадет в пруд, поверхностная пленка воды начнет колебаться. Услышав добрую весть, водомерка заспешит к месту происшествия и вскоре в ее передних лапах будет долгожданная добыча.

В общем, каждый нападающий изощряется в средствах поиска, как может. Но и защищающиеся, чтобы выжить, оставить потомство и тем самым обеспечить существование вида, развили в процессе естественного отбора не менее совершенные способы защиты.

Голоса мелких воробьиных птиц могли бы сослужить им плохую службу: по ним хищники без труда находили бы их обладателей. Причем сигнал, часто употребляемый, — крики, с помощью которых воробьиные извещают о появлении воздушного хищника, — должен был бы в первую очередь выдавать птиц, как бы ни были они хорошо замаскированы. Однако именно этот сигнал звучит на таких частотах, которые пернатые хищники плохо воспринимают и не могут точно определить, откуда он доносится.

В Мексике и на западе США живет зверек, похожий на мышь. Но в отличие от нее у зверька этого передние лапы не очень развиты, зато задние большие и сильные. Передвигается грызун по земле прыгая, как кенгуру, и называется кенгуровая крыса. Знаменит он тем, что никогда не пьет воду, питаясь в основном зернами и сухой травой. Когда ученые заинтересовались слухом кенгуровых крыс, они сделали немало для себя открытий. Кости, которые образуют полость среднего уха, оказались у них не только очень тонки, но и велики: обе полости по объему больше, чем мозг зверька. Размеры барабанной перепонки, расположенной внутри полости, достаточно внушительны, а стремечко плотно примыкает к крошечному овальному окну. В итоге коэффициент трансформации увеличивается, чув-

ствительность слуха повышается в десятки раз. Но и сами барабанные полости в немалой степени способствуют тому же.

Почти все мелкие зверьки лучше всего слышат звуки довольно высокой частоты, а кенгуровые крысы, как выяснилось, наоборот, восприимчивы к звукам с частотой от 1000 до 3000 герц. Но звуки низкой частоты вызывают сильные колебания барабанной перепонки. Когда она вдавливается в полость среднего уха обычного размера, там создается повышенное давление, что, естественно, препятствует движению. Однако если барабанные полости большие, такого препятствия нет и перепонка может свободно колебаться. Значит, внушительные размеры полостей среднего уха позволяют кенгуровой крысе хорошо слышать звуки низкой частоты. Но почему ее уши настроены на восприятие именно этих звуков?

Кенгуровые крысы — животные безобидные, ни на чью жизнь они не покушаются, зато сами являются непременным «блюдом» ежедневного «меню» сипух. Интересуются кенгуровыми крысами и гремучие змеи. Оба этих хищника охотятся ночью, т. е. в часы, когда отправляется по своим делам и кенгуровая крыса, ведущая ночной образ жизни. Обнаруживают совы и змеи свою жертву по-разному: сипухи с помощью слуха, а змеи — воспринимают тепло, исходящее от тела зверька.

На что же приходится рассчитывать кенгуровым крысам? Как они могут защитить себя? Оказалось, что зверьки совсем не беспомощны: они в состоянии довольно быстро определить степень опасности и спастись бегством. Хотя сипухи и летают бесшумно, однако магнитофонная запись, сделанная при максимальном усилении, и ее анализ показали, что полет сов сопровождается очень слабым (на пределе чувствительности магнитофона) шуршащим звуком. Частота его бывает не больше 1200 герц. Нападение змеи сопровождается более высоким звуком — до 2000 герц. Но именно к этим звукам особенно и чувствительны уши кенгуровых крыс. И когда сипуха почти приближается к цели (остается совсем немного и желанная добыча будет в лапах), в эти последние мгновения зверек подпрыгивает и оказывается в стороне от места приземления совы. Успевает кенгуровая крыса заметить и другого хищника — гремучую змею. Заслышав врага, она прыгает — и была такова. Конечно, не всегда кенгуровой крысе удается вовремя сделать спасительный прыжок. Однако, когда в одном из экспериментов барабанные полости заполнили вазелином, зверьки оказались совершенно беззащитными перед хищниками. Совы и змеи ловили их, ничего не подозревающих, так как те не получали никакого предупреждения о появлении своих врагов.

Быстро распознать сигналы, поступающие из внешней среды, и моментально среагировать на них должен уметь всякий представитель животного мира, если он хочет уцелеть. Ночные бабочки из семейства совок ухитряются обнаружить опасность и сохранить жизнь в борьбе со своим главным врагом — летучей мышью с помощью поразительно просто «сконструированных» ушей, способных улавливать ультразвуки. Уши у совок находятся между грудью и брюшком. Имеют они всего по две рецепторные клетки, правда, одна из них примерно в десять раз чувствительнее к ультразвукам, чем другая, и, следовательно, начинает работать гораздо раньше. Но это не меняет сути дела. Уши бабочек примитивны. Казалось бы, какую информацию можно получить, располагая столь просто устроенными органами чувств? Однако бабочки благодаря своим ушам прекрасно ориентируются в сложившейся ситуации. Они легко определяют, где находится источник звука.

Исследования показали, что существует взаимосвязь между положением крыльев совок и раздражением слуховых органов звуковыми сигналами. Если крылья подняты или находятся в горизонтальной плоскости (уши бабочек открыты), на звук больше реагирует ухо, со стороны которого раздается сигнал. Но когда крылья опущены и уши оказываются ими прикрыты, звук, приходящий снизу, вызывает в слуховых органах более сильную реакцию, чем такой же по интенсивности звук, поступающий сверху. Поэтому, пытаясь точно определить, откуда доносится звук, бабочка стремится сориентировать свое тело так, чтобы оба рецептора возбуждались одинаково при поднятых или распластанных крыльях: она начинает поворачиваться, пока ось ее тела совпадет с направлением на источник звука. Но кроме этого, бабочке ведь еще нужно лететь в определенную сторону: не приближаться к летучей мыши, а, наоборот, удаляться от нее. Как же ей удается выбрать нужное направление? Уловив сигналы своего врага, она начинает совершать поисковые движения. Если бабочка повернется вправо и усилится возбуждение правого рецептора, значит мышь сзади, тогда, вернувшись в прежнее положение, она станет удаляться от нее. Но если при повороте вправо на звук будет больше реагировать левое ухо (насекомое летит навстречу мыши), бабочка будет вращаться, пока оба рецептора не станут реагировать на звук одинаково. Произойдет это, когда она повернется на 180 градусов. В результате бабочка резко сменит направление своего полета, полетит в противоположную сторону. Преследователь окажется сзади. Совки могут не только определить, спереди или сзади

летит мышь. Уши позволяют узнать им, где находится враг: над ними или под ними.

Бабочки двояко реагируют на сигналы, издаваемые летучими мышами. Как они поступят в том или ином случае, зависит от интенсивности воспринимаемых звуков. Если звук слабый, значит враг далеко; бабочки, определив его местонахождение, стремятся избежать встречи с ним, изменяя направление полета таким образом, чтобы выйти из зоны действия эхолокатора. Но это возможно лишь в том случае, когда расстояние между хищником и жертвой бывает от 30 до 6 метров. Если летучая мышь окажется ближе, сигналы, которые улавливают бабочки,— очень интенсивные, громкие. Точно лоцировать преследователя насекомые уже не могут и ведут себя иначе: предпринимают всяческие маневры — взмывают вверх, выписывают мертвые петли и спирали или, сложив крылья, падают на землю. Причем начинают они это делать гораздо раньше, чем ультразвуковой сигнал, отразившийся от их тельца, возвратится к мыши.

По-разному заканчиваются «поединки» между бабочками и мышами. Не всегда, конечно, совкам везет. Однако у них есть определенные преимущества. Совки могут опознать врага на большем расстоянии, чем он их. Если бабочка быстро среагировала на опасность и раньше, чем ее заметила мышь, у нее много шансов спастись. Если же мышь «засекла» бабочку и получила отраженный сигнал от своей мишени, насекомое подвергается огромной опасности. Но и здесь положение совки не безнадежно. Она маневреннее противника, ей легче увернуться и, начав проделывать фигуры высшего пилотажа, она сбивает мышь с толку.

Однако не только подобным образом бабочки ухитряются спасти свою жизнь. Многие виды медведиц «научились» сами издавать ультразвуковые сигналы и с их помощью отпугивать летучих мышей. Божьи коровки, шершни и немало других насекомых обезопасили себя на случай нападения яркой окраской: она предупреждает возможных врагов, что их лучше не употреблять в пищу, иначе будут неприятности. Для медведиц это, разумеется, не выход: в сумерках не очень видно, как они раскрашены. Но главное — летучих мышей совсем не интересует их окраска, при охоте они полагаются исключительно на свой слух. А раз так, бабочки и выработали в процессе эволюции единственно возможный для них способ защиты. Чтобы известить, что они неприятны на вкус и разумнее всего их оставить в покое, они издают ультразвуковые сигналы, представляющие собой серии коротких звуков. Летучая мышь, подлетев

близко к добыче и услышав эти сигналы, сразу меняет курс и улетает. В недавно проведенных опытах, когда стали воспроизводить звуки медведиц, летучие мыши избегали хватать даже хрущаков.



Эсперанто

Когда росомахи и волки, услышав громкие крики ворона, направляются к месту, над которым он совершает воздушные пируэты, хищники знают, что им там будет чем поживиться. Но это ведь означает, что им понятен смысл «слов», произнесенных существом, даже не являющимся их далеким родственником.

Наблюдения за поведением животных в разных, особенно критических ситуациях, нередко складывающихся в их жизни, показывают, что очень часто они пользуются своеобразным эсперанто, «словами», которые однозначно воспринимаются очень многими птицами и зверями, обитающими вместе в одних местностях.

Для африканских копытных, пасущихся в смешанных стадах, не имеет никакого значения, представитель какого вида заметил первым опасность и сообщил о ней. Обезьяны не хуже копытных разбираются в сигналах тревоги друг друга. Когда лангуры обнаружат хищника, по их крику узнают о появлении врага и макаки.

Заметив издали человека, ворона обязательно издаст продолжительное дребезжащее «ка-а-а». Услышав предостережение, взлетят с земли ее соплеменники. Но не только они, получив предупреждение, сделают соответствующие выводы. Галки и грачи тоже поймут, о чем идет речь, и последуют примеру ворон.

Сами вороны как известно, пользуются не лучшей репутацией в птичьем мире: их разбойничьи наклонности не секрет для многих. Если эти разорители гнезд появятся в поле зрения озерных чаек, они начинают кричать «ка-ка-ка, ка-ка-ка». Сигнал воспринимают и крачки, и поганки, и утки.

На островах Кандалакшского заповедника обитают самые разные птицы. Но стоит раздаться сигналу тревоги кулика-сороки и на него сразу среагируют практически все живущие поблизости пернатые: чистики, полярные крачки, серебристые чайки, камнешарки, утки и белые трясогузки. Узнав о приближении врага, каждый поступает, как и положено представителю его вида. Однако какими бы разнообразными не были действия птиц, все они направлены на то, чтобы избежать надвигающейся опасности.

Мелкие воробьиные птицы с неменьшим успехом пользуются эсперанто. Как-то в лесу канюк присмотрел гнездо с птенцами пеночки. Он уже было направился к нему, но тут прилетели взрослые птицы и, бросившись навстречу хищнику, пронзительно закричали. Птенцы в мгновение ока исчезли из гнезда, но пеночки продолжали издавать тревожные сигналы. Услышав их, прилетел зяблик и принялся усердно кричать. Потом появились синицы и горихвостки. Последними к месту происшествия пожаловали дрозды, но зато когда раздалась их громкоголосая трескотня, всему лесу было известно, что обнаружен враг. И кто спрятался, кто насторожился, в общем вряд ли кто теперь был не начеку.

Птицы могут информировать о том, что сложилась тревожная обстановка, не только своих, хотя и далеких, но родственников. Крики пернатых часто дают знать об опасности и зверям. Появится в лесу охотник, затрещит сорока — и поймут ее сообщение олени, кабаны и хищники. Тревожный крик дрозда-рябинника тоже служит сигналом для всех лесных жителей. На него реагируют и разные птицы и звери. Иногда птицы могут включать в свой «репертуар» даже крики тревоги млекопитающих и использовать их в соответствующей ситуации. Горные майны, живущие в тропических лесах Южной Азии,—прекрасные имитаторы. Недавно американский ученый Ричард Р. Тенанза, наблюдавший за ними, установил, что они искусно воспроизводят сигналы тревоги гиббонов Клосса и других обезьян. Причем едва раздастся крик обезьян, предупреждающий об опасности, как его сразу же подхватывают майны. Тропический лес постоянно оглашается громкими криками обезьян. Однако майны имитируют лишь сигналы тревоги, которые звучат не так уж часто. Это говорит о том, что птицы умеют отличать

передаваемую гораздо реже, но более важную информацию от менее важной.

У птиц есть еще один вид сигналов, являющихся своеобразным эсперанто. Это крики бедствия, которые они издают в момент наибольшей опасности для жизни. Эксперименты показали, что на подобный сигнал сойки реагируют полевые, домовые воробьи и дрозды-рябинники. Услышав крик бедствия скворца, улетают подальше от опасного места врановые. Кулики, чайки, вороны, живущие вместе на морских побережьях, независимо от того, кто из них издал крик бедствия, прекрасно понимают, что произошло и какие из этого надо делать выводы.

Оказавшись в лапах хищника, воробьиные кричат настолько похоже, что порой бывает трудно определить, кого же постигло несчастье: то ли в когтях ястреба-перепелятника оказался воробей, то ли большая синица, то ли еще какая птаха. Когда такой крик раздается на близком расстоянии, птицы бросаются в разные стороны и укрываются в гуще ветвей.

Крики бедствия очень многих птиц похожи по своей структуре: они представляют собой короткие звуки, которые непрерывно следуют друг за другом с небольшим интервалом. Доктор биологических наук В. Д. Ильичев, проанализировавший крики бедствия 15 видов птиц, обнаружил, что у степных орлов, кедровок, домовых сычей, волнистых попугайчиков, гаичек и других пернатых «схема произношения» их приблизительно одинакова.

Овсянки, дрозды, синицы и зяблики, увидев ястреба, объявляют тревогу с помощью специального сигнала. Когда он раздается, остальным ясно, что появился ястреб, а не какой-либо другой хищник. Птицы и сходно реагируют на этот крик, и сам он, изданный совершенно разными видами, имеет много общего.

Мелкие лесные птицы, живущие в одной местности и одинаково страдающие от одних и тех же хищников, специальным сигналом оповещают о появлении и такого врага, как сова. Крик этот по своей структуре схож у многих пернатых: черного дрозда, дерябы, зарянки, крапивника, чекана, зяблика и садовой славки. Причем звучит он у всех в строго определенной полосе частот — от 7 до 9 килогерц.



Схватил хищник — сама виновата

Кто когда-нибудь был свидетелем, как лягушку схватил хищник или вдруг ей причинили боль, знает, что она при этом громко и пронзительно кричит. Так называемый «крик отчаяния» можно услышать от многих видов амфибий, попавших в совершенно безнадежное положение. Оказавшийся в ситуации, сходной с лягушачьей, пронзительно кричит и верещит заяц, а раненая сибирская косуля «вопит».

Если домовая мышь почувствует боль, она тоже издает специальный сигнал. Длительность его у молодых и взрослых мышей одинакова, но по частоте крики различаются: у малышей она значительно ниже — всего 4 килогерца, а у «стариков» порой достигает и 30 килогерц.

Чтобы проверить, как ведут себя рыбы, были поставлены эксперименты, в которых имитировали нападение на них хищника. Оказалось, что молодые рыбы — плотва, карась, окунь, лещ, ставрида — никаких криков не издают. Зато взрослые кричат на разные голоса. Погибающая плотва пищит, и чем она крупнее, тем пищит сильнее. Раненый вьюн «свистит», звук этот длится несколько секунд. Издают «крики боли» лещи, осетры, угри и сомы.

Сигналы, свидетельствующие о том, что жизнь висит на волоске, есть и у насекомых.

Как же реагируют на все эти разнообразные звуки окружающие? Придерживаются ли они принципа: «Схватил хищник — сама виновата» или, наоборот, спешат на помощь товарищу? Заглянем ненадолго в лес.

Каждый день из муравейника, представляющего собой кучу земли, на которой, правда, ничего не растет, выходят его жители и отправляются в путь по многочисленным тропинкам. Они

спешат к деревьям, забравшись на которые, каждый из них срезает лист. Выкусив из этого листа кусочек, муравьи, держа его в челюстях и прикрываясь им, словно зонтиком, торопятся обратно домой. В муравейнике принесенные кусочки листьев специальным образом обрабатываются и из них делаются «грядки», на которых насекомые выращивают грибы, служащие им пищей.

Муравьи-листорезы заботятся не только о своем пропитании. Они следят и за состоянием «дома»: постоянно расширяют и углубляют подземную часть гнезда и выносят на поверхность землю, конечно, сколько могут. Во время этой ли работы, а может, и совсем в другой ситуации, если муравьи-листорезы окажутся присыпанными землей или еще почему-либо будут лишены возможности передвигаться, они начинают издавать сигналы бедствия. Находящиеся поблизости другие муравьи торопятся их освободить. По сигналу, посылаемому членом семьи, нуждающимся в помощи, они довольно точно определяют, где именно он находится, и начинают его откапывать. Но листорезы, терпящие бедствие, кроме звуковых сигналов шлют еще сообщения о постигшем их несчастье с помощью специфических пахучих веществ. Была проделана серия опытов. Насекомых сажали в плотно закрытые сосуды и закапывали недалеко от входа в муравейник. Освобождать своих собратьев, заключенных в эти сосуды, пришло муравьев в четыре раза больше, чем к другим сосудам, из которых не доносились сигналы бедствия.

Муравьев никто не учил бросаться на помощь своим товарищам. Реакция эта у них чисто врожденная. У высших животных дело обстоит сложнее: для развития инстинкта взаимопомощи нужны определенные условия, необходимо, чтобы он был «отшлифован» личным опытом.

В том, что животные помогают друг другу, нет ничего удивительного. Без активной взаимопомощи невозможно существование многих видов. Преимущества, которые она дает, очевидны. Благодаря ей легче противостоять различным опасностям, проще решить проблему питания, повышаются шансы оставить более многочисленное потомство.

Ультрамариновые сойки сообща выкармливают и совсем маленьких птенцов и более взрослых. Более 70 процентов пищи слеткам доставляют птицы-соседи и те, которые сами еще пока не обзавелись семьями.

Волки- «дядюшки» присматривают за волчатами и стоически выносят все порой долго длящиеся и не очень осторожные их игры. А если погибнет волчица, другая может усыновить сирот.

Когда у афалины вот-вот должен появиться детеныш, дельфины всегда окружают ее. Эти «тетушки-повитухи» следят, чтобы вблизи не появились акулы или не приплыли бы вдруг взрослые самцы. А если новорожденный детеныш почему-либо не будет двигаться, они начнут ему помогать. Так же поступают дельфины и по отношению к своим товарищам, попавшим в беду. Подплыв к больному или раненому животному, дельфины или заплывают под него, или поддерживают пострадавшего с боков, или хватают зубами за плавники. Но какой бы способ оказания помощи ни был применен, любой из них сводится к выталкиванию потерпевшего из воды. Но почему животные действуют подобным образом?

Дельфины дышат легкими. Чтобы «глотнуть» очередную порцию воздуха, они поднимаются на поверхность и выставляют голову из воды. В это время открывается дыхало и происходит выдох. Почти одновременно с выдохом дельфины делают рывок хвостом, и к моменту вдоха тело их поднимается из воды ровно на столько, на сколько это необходимо. Дышать — значит жить. И как раз первое, что угрожает раненому дельфину, — гибель от удушья: ему самому трудно подняться на поверхность. Поэтому, выталкивая своего товарища из воды, дельфины оказывают ему самую действенную помощь. Дельфины могут находиться возле ослабевшего животного от нескольких часов до нескольких дней, пока пострадавший не будет в состоянии плыть и дышать самостоятельно, без посторонней помощи. Если бы эта помощь отсутствовала, неизвестно, что было бы с дельфинами, очень может быть, что они давно бы вымерли.

Дельфины хорошо известны своей самоотверженностью. Услышав сигнал бедствия, они плывут к своему товарищу и помогают ему, несмотря на то, что им самим может угрожать смертельная опасность. В сходной ситуации аналогично ведут себя и каланы, или, как их еще называют за прекрасный мех, морские бобры. У каланов тоже сильно развита взаимопомощь. Они пытаются утащить в воду своего раненого собрата, рискуя собой не меньше, чем дельфины.

Не оставляют товарища в беде и карликовые мангусты. Эти зверьки живут семейными группами, в которых доминируют самки, а все остальные животные занимают то или иное положение на иерархической лестнице. В одной группе из 12 мангуст, за которой вели наблюдение, тяжело заболел зверек. Это был четырехлетний самец, стоящий на одном из последних мест на иерархической лестнице. Едва с ним случилось несчастье, отношение к зверьку сразу изменилось. Животные

высокого ранга стали делиться с ним пищей, специально, чтобы он мог отдыхать, создавали необходимые для этого условия. Члены группы следили и за состоянием меха заболевшего мангуста. Опекали его зверьки до самой смерти.

А как поступают птицы, если с их сородичем случится несчастье? Пингвины относятся к нему безразлично. Сойки и многие другие птицы проявляют сильное волнение. Крачки с криками кружат над бьющейся раненой птицей. Если одна из серебристых чаек вдруг умрет, остальные мгновенно разлетаются. Вороны, услышав крик боли, изданный пострадавшей птицей, летят к ней на помощь, издавая особый сигнал, который собирает всю стаю. Пеликаны могут создать вполне нормальную жизнь своему слепому сородичу, обеспечивая всем миром ему кормежку.

Поддержка, которую оказывают друг другу животные, очень выручает их и при защите от врагов. Как только в лесу объявляется тревога, зяблики, славки, пеночки и горихвостки слетаются к месту, где обнаружены филин или сова, и принимаются с криками носиться вокруг хищника. Порой кажется, что сова сейчас схватит одного из крикунов, однако в такой ситуации, когда число защитников все время растет, ей не до этого и дело кончается тем, что она ретируется.

Стая скворцов, в которой бывает до 50 тысяч птиц, обнаружив врага, уплотняется и, выстроившись клином, обрушивается на него. Обычно хищные птицы предпочитают не связываться со стаями: нередко такая охота оказывается последней в их жизни.

Галки знают всех, кто живет в их колонии. И даже если не будет никакого сигнала, а им только покажется, что их товарка попала в беду (для этого галкам достаточно увидеть, что уносят что-то черное), они с особым скрежещущим звуком набрасываются на «врага».

Дружно действуют при появлении хищника озерные чайки. Птицы, живущие на подмосковном озере Киево, едва появятся коршуны или вороны, взлетают и начинают сообща атаковать хищников.

В колониях чаек сигналы тревоги звучат нередко. Однако на одни птицы реагируют, а другие оставляют без внимания. В чем дело? Оказывается, все зависит от того, кто издал этот сигнал. Среди жителей колонии всегда есть птицы нервные и пугливые, которые бьют тревогу по любому, порой и не стоящему того поводу. Но если об опасности известит чайка, за которой закрепилась репутация серьезной, сомнений ее информация не вызывает, и птицы поднимаются на крыло. Часто зря поднимают панику и другие животные. Когда провели подсчет всех паник

у павианов, выяснилось, что три четверти их были неоправданными. Но отчего животные ведут себя так? Объяснение простое: у них достаточно врагов и нападение для них — не редкость. А отсюда — пугливость, повышенная реакция на любой подозрительный шорох, и вот уже звучит сигнал тревоги. Но лучше, пожалуй, лишний раз предупредить своих и чужих, чем столкнуться «лицом к лицу» с врагом. Тем более, что у сородичей бывает возможность выбора: или только насторожиться, или прибегнуть к более действенным мерам. А если никто ни о чем не предупредил и животное само не заметило опасности? В такой ситуации остаться в живых иногда удается благодаря неожиданно пришедшей помощи.

Однажды ничего не подозревающая утка, выбравшись из воды, взяла курс в сторону от озера; за ней, переваливаясь с ноги на ногу, шествовали утята. Но утиное семейство уже поджидала лисица. Неизвестно, чем бы кончилось это путешествие, если бы не сорока. Она стала нападать на Патрикеевну и, естественно, не молчала. Лисица никак не ждала такой встречи и ей пришлось убраться подобру-поздорову.

Птицы могут помогать другим видам, оказавшимся в бедственном положении, и совсем иным способом: они снабжают их пищей. Одна из ворон обосновалась в ялтинском парке, где жили павлины, и все время подкармливалась у них. Павлины ночевали, рассевшись на ясене. И вот как-то старый павлин сломал ногу. С горем пополам он забрался на ясень, а спуститься уже не мог. И тогда ворона стала ежедневно кормить павлина. Известен случай, когда вороны носили корм и черному грифу, передавая его через прутья клетки.

Чем можно объяснить такое поведение? Скорее всего, раненые и увечные птицы, проголодавшись, ведут себя, как птенцы, что и стимулирует у их кормильцев проявление родительского инстинкта. Взаимопомощь развита только у животных, которым свойствен общественный образ жизни. Высокий уровень развития, пластичность реакции позволяет, видимо, некоторым из них перенести действия, обычно распространяющиеся на своих сородичей, и на другие виды.

ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ

ЗАЧЕМ НАДО ЗНАТЬ ЯЗЫК ЖИВОТНЫХ?



Откуда родом?

Эти птицы очень похожи. Длина тела, крыльев, размер головы, строение пера у них одинаковы. У обеих — темно-красная «уздечка» вокруг клюва, желтые полоски на крыльях и белые пятнышки поперек хвоста. Но у одной на голове черная «шапочка», а у другой она серо-стального цвета. По этому единственному отличительному признаку и назвали их: первую — черноголовым щеглом, вторую — седоголовым. Никакой враждебности друг к другу они не проявляют. Черноголовые щеглы, прилетев в Среднюю Азию на зимовку, держатся с седоголовыми в общих стайках.

Когда кандидат биологических наук Марина Михайловна Заблоцкая решила заняться изучением этих птиц, она обнаружила, что мнения специалистов по поводу того, к какому виду относятся седоголовый и черноголовый щеглы, противоположны. Часть ученых считала, что птицы принадлежат к одному виду, некоторые орнитологи утверждали, что седоголовый и черноголовый щеглы — два разных вида. Кто же прав? Ведь если один вид, значит, и те и другие просто родственные группы. А если нет — это два молодых вида и, выходит, видообразование происходит на наших глазах. Такое случается не часто и, разумеется, интересно с эволюционной точки зрения.

Разобраться, кто есть кто, систематике — науке, изучающей родственные связи животных, — должна была помочь биоакустика. Потому что именно песни птиц очень часто единственный и веский аргумент при разрешении подобного рода споров.

Еще в XVIII веке было обнаружено, что близкие виды птиц могут отличаться по голосу. Долгое время пеночек — весничку, теньковку, трещетку — причисляли к одному виду, пока в Англии не заметили, что поют они по-разному, и разделили на три вида. С тех пор песни птиц не раз помогали зоологам. Однако если песни пеночек хорошо различимы на слух, о песнях щеглов этого сказать было нельзя. Вот мнение двух специалистов. В 1898 году русский зоолог Н. А. Зарудный описал многие из подвидов седоголового щегла и отметил, что песни их схожи с песнями черноголовых, только, пожалуй, чуть беднее. Позднее крупный советский зоолог академик П. П. Сушкин, занимающийся исследованием птиц Алтая, не преминул подчеркнуть, что пение седоголового и черноголового щеглов сходно. А также заметил, что песня первого чуть беднее, более резкая.

М. М. Заблоцкая, которая посвятила изучению щеглов четыре года (записи сигналов этих птиц заняли 11 километров пленки), пришла к аналогичному выводу: человек, не обладающий абсолютным музыкальным слухом, песни щеглов не отличит.

Но вот работа, связанная с записью голосов щеглов, закончена. Началось исследование звуковых сигналов.

Данные осциллограмм и сонограмм показали, что сигналы, которые птицы издают во время кормежки или находясь в стае, чтобы другие члены стаи могли ориентироваться, у седоголовых и черноголовых щеглов сходны. Аналогичная картина была и с сигналами тревоги, раздававшимися, когда щеглы пугались человека или когда мимо их стайки пролетала пустельга. Однако наступил следующий этап. Заблоцкая перешла к изучению криков, издаваемых птицами в период размножения. Пальма первенства среди них принадлежит так называемому демонстрационному сигналу. Его издают самцы, которые и криком и всем видом словно говорят: «Мы холосты, в полном расцвете сил». Перед тем, как заявить об этом, самец седоголового щегла устраивается на видном месте. Подобрав перья, он приподнимает голову и в момент крика дважды дергает хвостом в вертикальной плоскости. Самец черноголового щегла принимает такую же позу, но когда издает свой сигнал, делает маятникообразные движения хвостом в горизонтальной плоскости.

Неодинаково было поведение птиц, неодинаковыми оказались и их сигналы. Они сильно отличались друг от друга по длительности и частоте. Разными были и сигналы, с помощью которых общаются самки и самцы, и крики недавно вылетевших из гнезда птенцов. Больше того, выяснилось, что и большинство






нот в песнях щеглов на самом деле различны. Черноголовый свободнее переставляет слоги и мелодии. А у седоголового четче выделяются отдельные фразы. Ноты и слоги собираются в жестко фиксированные фразы, а перестановки идут целыми фразами. Видимо, поэтому от его песни и остается впечатление, что она более простая и резкая.

Анализ был завершен, затянувшемуся спору положен конец. Щеглы, без сомнения, относятся к разным видам. Но почему похожи некоторые их крики? О чем это говорит? Об одном: общем предке черноголового и седоголового щеглов. Вернее, о том, как он пел.

Вряд ли для кого-нибудь будет откровением, что наблюдать за животными в их естественных местах обитания сложно. Но факт остается фактом, и особенно трудно приходится зоологам, когда объектами их исследований становятся редкие звери и животные, которые ведут скрытный образ жизни. Однако неужели нельзя найти выход и как-то облегчить их работу? Совсем недавно выяснилось, что довольно просто многое можно узнать, если применять в полевых исследованиях биологии млекопитающих биоакустические методы.

До последнего времени ученые, годами скрупулезно собиравшие материал, были убеждены, что шакалы живут парами, а молодые звери остаются с родителями лишь до осени. И вдруг известие: мнение ошибочное. Как же так? Что служит основанием для подобного опровержения? Что? Вой.

Шакалы, живущие в заповеднике «Тигровая балка», и все их сородичи, обитающие в иных местах, поддерживают связь друг с другом с помощью воя, точнее — семейного воя. Потому что шакалий вой представляет собой перекличку одного из родителей со своими детенышами. При анализе звуков, издаваемых шакалами, было обнаружено, что вой состоит из трех частей. Оказавшись на большом расстоянии от дневки, первым начинает кричать взрослый шакал. Ему принадлежат первые две части воя, а дальше отвечают молодые или взрослый со щенками.

Обычно вой начинает звучать в начале лета и все чаще и чаще его можно слышать в последующие месяцы. Достигает максимума он в сентябре, однако звери оглашают своими звуками окрестности и позже. Когда ученые записали вой в середине февраля, выяснилось, что по структуре он был тем же. Снова раздавался вначале крик одного шакала, а ему с дневки или с ее ближайших окрестностей отвечали молодые. Это означало, что они по-прежнему были со своими родителями. Но в какое тогда время молодые отделяются от взрослых шакалов? Дальнейшие

наблюдения показали, что в первых числах июня, когда только что родившиеся щенки еще не выходят, можно опять услышать шакалий вой. Правда, звучит он уже иначе. Взрослые перекликаются с довольно крупными шакалами, которые тем не менее отвечают им хором, но ответ их раздается далеко от дневки, т. е. кричат переярки, шакалы, родившиеся в прошлом году. А вскоре наступает период, когда на вой взрослого откликаются уже два хора: один звучит с дневки — это щенки, а в отдалении кричат их старшие братья и сестры. Лишь к началу июля переярки перестают отвечать своим родителям. Именно в этот момент они и выходят из-под опеки взрослых.

Вой помог выяснить и некоторые подробности, связанные с питанием шакалов. Определяя по крику, где находится шакал, ученые установили, что во время сенокоса звери отправляются на охоту на выкосы. Скашивают новые участки — и шакалы меняют место охоты: там больше рептилий, насекомых, полевок.

Даже из этих нескольких примеров видно, какой выигрыш могут получить от содружества с биоакустикой такие науки, как систематика, эволюционная теория, экология. Биоакустика изучает, каким образом животные издают свои сигналы, как происходит их прием и анализ, а значит — она связана с морфологией и физиологией животных. Биоакустика занимается исследованием диалектов, географической изменчивости голосов животных. Это направление представляет интерес для зоогеографии. Немало точек соприкосновения у биоакустики и бионики — науки, посвященной совершенствованию современной техники на основе изучения биологических систем. Ведь прежде чем копировать природные модели, надо их всесторонне исследовать, знать, как они устроены и как работают.

Прототипами самых различных устройств, особенно датчиков информации, могут послужить органы чувств насекомых. Исключительно высокая чувствительность, помехоустойчивость, избыточность конструкции, низкая затрата энергии на работу — именно эти свойства органов чувств интересуют в первую очередь биоников. У насекомых чувствительность рецепторных клеток практически доведена до физического предела. Что же касается избыточности конструкции живых систем, она состоит в том, что разрушение части органа не выводит его из строя. А у насекомых это свойство сочетается еще с крайней миниатюрностью всех органов.

В последнее время все большее внимание инженеров привлекают и способы кодирования информации в звуковых сигналах животных, ее прием и анализ. Создателям сложных электронно-вычислительных машин и самоорганизующихся систем

нужны знания принципов обмена информацией между животными. А как скоро появятся малогабаритные надежные гидролокаторы и портативные приборы для ориентировки слепых, которые позволят им заранее узнавать о всяких препятствиях на пути и чувствовать себя уверенно, зависит от тех экспериментальных данных, которые будут получены при изучении эхолокации дельфинов.

Сейчас делаются попытки смоделировать локатор сов. Работа органа слуха этих птиц при охоте на мышей напоминает работу пассивного ультразвукового локатора, а сам слуховой аппарат представляет собой устройство, сходное с остронаправленной антенной с двумя нулевыми точками.

Много лет подряд ученые различных стран исследуют эхолокатор летучих мышей. Поразительная способность летучих мышей-рыболовов обнаруживать добычу под водой уже давно не дает покоя военным специалистам США. Они хотят сконструировать радары, с помощью которых самолеты смогли бы «засекать» подводные лодки.

С первых лет возникновения радиовещания специалисты решают проблему: как выделить полезный сигнал на фоне искусственных и естественных помех? Разумеется, они достигли немалого, однако радиосвязь все время усложняется, и снова перед ними встает прежний вопрос. Вот отчего проявляется огромный интерес к способности животных несмотря на сильный шум, различные помехи слышать нужный сигнал, уметь его выделить порой среди хаоса звуков. А летучие мыши попадают в особое положение потому, что они рекордсмены среди многих своих сородичей. Эти зверьки способны обнаруживать полезный сигнал, если даже помехи превышают уровень сигнала в 30 раз.

Эхолокатор летучих мышей может прекрасно выделять нужный сигнал не только из шума. Он устойчив к взаимным помехам, т. е. не реагирует на звуки, издаваемые другими зверьками, которые охотятся рядом. Его отличает необыкновенная чувствительность при определении дальности и угловых координат цели. По всем этим параметрам локационный аппарат летучей мыши превосходит самые современные радиолокационные системы более чем в 100 раз. Прибавьте еще сюда его миниатюрность: весит он доли грамма, габарит — доли кубического сантиметра, расход энергии — ничтожный. Думаю, картина ясна.

Круг контактов биоакустики с другими науками с каждым годом расширяется. И, говоря об этом, было бы несправедливо умолчать о лингвистике. Связи между биоакустикой

и лингвистами тоже становятся все теснее. Интерес лингвистов понятен: они хотят найти истоки человеческого языка в языках животных, разобраться в истории возникновения языка человека.

Стремительно развивается сейчас и одно из направлений семиотики — науки о знаковых системах в природе и обществе. Это направление, получившее название биосемиотики, или зоосемиотики, призвано исследовать системы сигнализации животных.



Беседы с цыплятами

Здесь как в сказке. Пойдешь направо — увидишь массу пушистых желтых комочков, которым несколько дней от роду. Пойдешь налево — увидишь, как чуткие «руки» огромной машины подхватывают яйца, собранные транспортерами в птичниках, просвечивают, определяют категорию, рассортировывают, ставят штамп и укладывают в рифленые лотки. А пойдешь прямо — попадешь в птичий родильный дом. И хотя вход туда посторонним воспрещен, заглянем все же на минуту. Интерьер, как положено, вроде ничего необычного. Вот стол оператора. А это что такое? Магнитофон? Но зачем он здесь?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо познакомиться с работами молодого ученого-биоакустика Александра Васильевича Тихонова. Цель его экспериментов была проста: ускорить появление на свет цыплят.

О том, что у выводковых птиц наблюдается дружное вылупление птенцов, было известно. Опыты Тихонова показали: у птенцов домашней курицы и японской перепелки оно зависит от «щелкающих» звуков, которые начинают издавать эмбрионы в последние дни перед тем, как выбраться из скорлупы. Число звуков, издаваемых ими в секунду, было определенным. А что

если увеличить это число? И яйца кур и перепелок стали «озвучивать» щелчками, которые раздавались чаще, чем положено. Услышав их, будущие цыплята стали «подстраиваться» к более высокому ритму, а в результате они появились на свет гораздо раньше, чем птенцы контрольной группы, где образовались микрогруппы со своими «лидерами», издававшими щелчки в обычном ритме.

Инкубатор, конечно, отличная наседка, он образцово «насиживает» яйца. Однако роль настоящей наседки не ограничивается этим. Она ведь еще «разговаривает» со своими будущими птенцами, причем особенно часто именно тогда, когда начинают подавать голос сами без пяти минут птенцы. Слух их перед вылуплением наиболее чувствителен к сигналам матери. Опыты показали, что если эмбрионы слышат сигнал курицы, которым она подзывает цыплят к корму, появляются они на свет гораздо дружнее. Значит, надо было заставить инкубатор еще и вести «беседы» с будущими цыплятами.

Что же дало птицефабрике практическое применение знания языка кур? Какой получился, как принято говорить в подобных случаях, экономический эффект?

Обычно в один инкубатор закладывают 8—10 тысяч яиц. Цыплята должны появиться через 21 день. Однако, когда яиц так много и снесены они не в одно время, период вылупления длится около трех суток. В «озвученном» инкубаторе срок сокращается до суток, т. е. в месяц экономится два дня, а в пересчете на год получается, что в каждом инкубаторе можно вывести лишнюю партию птенцов. Учитывая, что в среднем хозяйстве имеется три-четыре инкубатора, чистый доход составляет 0,5 миллиона рублей в год. А если магнитофоны появятся на всех птицефабриках страны?

Есть еще два преимущества у «говорящего» инкубатора. Раз цыплята быстрее выбираются из яиц, они быстрее и покидают инкубатор. При обычном способе вместо положенных шести часов, которые цыплятам необходимы, чтобы обсохнуть, они просиживают в инкубаторе в условиях повышенной влажности гораздо дольше. Потом это иногда не лучшим образом отражается на их развитии. И последнее — при звуковой стимуляции у эмбрионов быстрее происходит втягивание желточного мешка, следовательно, у них меньше возникает инфекционных заболеваний.

Проблема управления поведением животных, пожалуй, одна из наиболее древних проблем, которые волнуют человечество. В наши дни она приобретает особое значение. В ее разработке заинтересованы сельское хозяйство и животноводство, лесное

хозяйство и рыбная промышленность, медицина и многие другие отрасли народного хозяйства. И немалую роль в решении этой проблемы уже сейчас играет изучение голосов животных. Овладеть языком животных очень важно. Потому что нет более надежного способа управлять их поведением. Зная, о чем «говорят» животные, и обращаясь к ним на их языке, можно добиться фантастическх успехов. Пока биоакустика делает первые шаги, но и эти ее достижения в настоящее время очень многое дают людям.

Пчеловоды с давних пор были склонны считать, что звуки в общении пчел значат немало. Жужжание спокойно работающей семьи отличается от звуков той же семьи, чем-нибудь встревоженной. Звуки, издаваемые пчелами перед тем, как ужалить, непохожи на звуки, издаваемые при проветривании улья. Однако только знание языка пчел дало возможность пчеловодам разобраться как следует в их жизни, позволило им при необходимости вмешиваться в их жизнь. Благодаря одному из устройств, сконструированному учеными, теперь можно заранее узнать, что пчелы собираются роиться. Микрофон и специально разработанная усилительная система улавливают звуки, автоматически опознают их и посылают в домик пасечника, предупреждая, что пора действовать, иначе рой будет упущен.

Зная структуру звуков, издаваемых пчелами, осами, шмелями, можно определить по их «разговору», какой микроклимат в их жилищах: температура, влажность, концентрация кислорода и углекислого газа.

Каждому пчеловоду известно, как трудно, в сущности почти невозможно, определить отношение пчел к матке, которую вводят в улей. Обычно это выясняется post factum: когда она погибнет. Однако по звукам, издаваемым пчелами, можно предугадать, каким образом будут развиваться события в улье. Если пчелы начнут издавать звуки, частота которых 165—240 герц, отношение их к новой матке положительное, если же частота звуков 300—340 герц — они относятся к ней отрицательно и надо принимать необходимые меры.

Вести контроль за жизнью пчел, конечно, нужно. А как обстоит дело с управлением их поведением? Когда пчелы слышат пение матки, активность их падает. Поэтому, если возникает потребность успокоить пчел или приостановить на время их полеты, в улье воспроизводят ее пение. Чтобы пчелы стали летать и опылять растения, которые они обычно посещают неохотно, с помощью специального устройства в улье создают звуковые помехи, а сигналы фуражиров, которые сообщают остальным пчелам о расстоянии до других растений, т. е. сигналы конкурен-

тов, глушат. Но можно заставить пчел лететь к нужному месту и изменив информацию, содержащуюся в сообщениях фуражиров. Как мы узнали ранее, информация о расстоянии, которое пчелам надо преодолеть в поисках нектара или пыльцы, кодируется в длительности сигнала. Если по сообщению фуражиров расстояние это равно 200 метрам, то при увеличении длительности сигнала оно, естественно, станет больше и ничего не подозревающие пчелы полетят гораздо дальше, туда, куда нужно человеку.

Благодаря достижениям биоакустики «перевооружается» не только пчеловодство. Становится иным и промысловое рыболовство. Применение гидроакустических приборов произвело настоящий переворот в промысловой разведке. Эхолот и рыболокатор сейчас обычны в промышленном и научном флоте. Благодаря рыболокатору получают точные сведения о косяках рыб: их длине и высоте, расстоянии до них, плотности скопления. А чтобы определить, что же за рыба обнаружена, включают шумопеленгационную аппаратуру: она прослушивает звуки, издаваемые рыбами. Звукометристу остается дать заключение: сельдь, или треска, или скумбрия...

Быстроходную и пугливую скумбрию ловят кошельковым неводом. Но каждый раз оставались небольшие ворота, через которые часть рыбы уходила, что, разумеется, сказывалось на уловах. Как же предотвратить выход скумбрии из ворот невода? Вот вопрос, на который безуспешно пытались ответить специалисты. И вдруг неожиданно выяснилось, что на помощь могут прийти китообразные, вернее, их свисты. Исследования показали, что скумбрия, услышав эти звуки, старается уплыть подальше от хищника. Когда в воде стали воспроизводить сигналы китообразных, скумбрия, подойдя к воротам невода, испуганно уплывала обратно. Теперь рыболовецкие суда, ведущие промысел дальневосточной скумбрии, оснащены мощными излучателями, которые вмонтированы в корпус судна. Улов рыбы доходит до 2 тысяч центнеров на один замет.

Любому ясно, что в рыбоводном пруду кормить его обитателей надо так, чтобы они как можно лучше росли и развивались. Но проверить, съела рыба положенный корм или нет, — довольно сложно: надо обойти все кормушки, расставленные в пруду и, опустив туда сачок, убедиться самому в этом. Трудоемко да и результаты неточные. Но вот во Всесоюзном прудовом институте разработали очень интересное устройство — биоакустическую линию. И сразу многих проблем словно не бывало. 10 станций биоакустической линии всего за 6—10 минут определяют по звукам, которые издают карпы при питании, как

быстро поедается корм. И это позволяет на основе объективных данных оперативно менять дозу кормления.

Каждую декаду в рыбоводных прудах принято отлавливать рыб для контроля. В результате большое количество обитателей пруда травмируется, у рыб наблюдаются стрессовые явления, итог — рост их на несколько дней замедляется. Чтобы избавить рыб от ненужных волнений, биоакустическую линию оснастили автоматической ловушкой. Помещается она на дне пруда, а фиксаторы ее через усилитель и счетчик биосигналов соединяют с гидрофоном. Как только рыба подходит к ловушке, уровень шума повышается, счетчик его регистрирует. Едва шум достигает нужного уровня, от счетчика подается сигнал на фиксаторы ловушки, которые и срабатывают. Рыба поймана, все остальное население пруда спокойно продолжает заниматься своими делами. Биоакустическая линия позволяет и значительно ускорить лов рыбы. Осенью, когда наступает время выловить всех карпов из пруда, их подманивают звуками питания вначале в зону биоакустической линии, а затем к водопуску.

Как предотвратить бессмысленную гибель ценной рыбы от взрывов при проведении сейсморазведки, строительстве гидротехнических сооружений, как отвлечь ее от всасывающих устройств землесосов? На эти вопросы тоже нашли ответ биоакустики. Недавно создана так называемая установка газовой детонации, излучающая низкочастотные звуки. Она может с успехом использоваться для отпугивания рыб.

Но расстанемся с рыбами, с ними теперь вроде бы все более или менее ясно. Перейдем к птицам.

Год назад была проделана интересная работа. Орнитологи решили проследить по имеющимся письменным источникам, какие птицы вредили сельскому хозяйству в глубокой древности. Оказалось, что еще в 1350 году до н. э. в египетском папирусе воробьи приводятся в перечне вредителей зерновых культур. О массовом повреждении зерновых культур сообщает Аристофан. Немало хлопот земледельцам южных районов Европы доставляли галки, они поедали зерно, следуя за сеялкой. Дрозды, белобровик и певчий, уничтожали плоды олив. Как серьезных вредителей озимых зерновых культур зимой Вергилий называет серого гуся и гуменника.

Когда сравнили птиц, причиняющих вред сельскому хозяйству в наши дни и в древности, выяснилось, что вкусы пернатых постоянны. Вот некоторые факты, которые наглядно показывают, как обстоит дело в настоящее время.

В северо-восточных районах Югославии посевам подсолнечника вредят домовый, полевой воробьи, грач, обыкновенная

и кольчатая горлицы. Птицы уничтожают в среднем 50—90 килограммов семян с гектара, что только по одному из районов Югославии составляет 8000 тонн. В виноградниках Южной Европы и Северной Африки птицы, в основном розовый и обыкновенный скворцы, съедают примерно третью часть урожая. Столько же скворцы уничтожают черешни и вишни в садоводческих хозяйствах Крыма. От птиц страдают посевы салата. В Чехословакии канареечный вьюрок уничтожает до 80 процентов маковых коробочек. На лесных питомниках зяблики, овсянки, воробьи поедают посеянные семена сосны, ели, липы и других пород деревьев.

Самым настоящим бедствием могут стать и стаи зимующих птиц. В октябре и ноябре стотысячные стаи скворцов и других мелких птиц появляются на улицах наших южных городов, а также Лондона, Берлина, Вашингтона... Иногда численность зимующих птиц в большом городе достигает 500 тысяч. Они портят крыши, памятники. Не безопасны они и в эпидемиологическом отношении.

Еще в глубокой древности люди пытались бороться с нашествиями птиц. В Египте, чтобы сберечь посевы, пернатых отпугивали шумом и криками их пойманных собратьев. В Бирме, Индии, Африке и сейчас пользуются инструментами, воспроизводящими специальные звуки, которых боятся птицы. С помощью всякого рода шумовых эффектов издавна старались избавиться от скворцов на виноградниках и в садах Южной Европы и Средней Азии.

В наше время для борьбы с птицами использовали автоматические ацетиленовые пушки, стрельбу из ружей, вспышки света, ловушки. Однако нужного эффекта не было. Что делать? Уничтожать птиц ядами? Но это не имеет никакого смысла. Во-первых, не всегда, например в городах, это возможно. Во-вторых, погибнут одни, а на их место могут прилететь другие. К тому же многие из птиц становятся вредными лишь в определенные сезоны и в определенных районах. В остальное время года они приносят людям огромную пользу. Большая стая розовых скворцов съедает за месяц до 100 тонн саранчи. Обыкновенный скворец — главный истребитель майского хруща. Один выводок уничтожает за месяц 10 тысяч майских хрущей и проволочников, не говоря уже о других вредных насекомых.

Первые положительные результаты в борьбе с птицами были получены в 1954 году. Американский ученый Губерт Фрингс, записав на магнитную ленту крики бедствия скворцов, воспроизвел их на местах ночевок этих птиц и увидел, что вскоре стаи поднялись в воздух и покинули город. Приблизительно в это же

время стали отпугивать пернатых и с полей, виноградников, садов. Однако вскоре выяснилось, что не всегда можно избавиться от нежелательных птиц, используя их сигналы бедствия. Начались поиски. Постепенно был накоплен большой опыт. Оказалось, что на птиц не действуют крики бедствия, изданные их собратьями, долго содержавшимися в неволе. Имеет значение, и через какое время подают сигналы. Разумеется, обязательно надо учитывать, что в языке птиц есть диалекты. И другая немаловажная деталь — хоть информация и закодирована в определенных параметрах сигнала, важны еще и некоторые нюансы, уточняющие данную информацию.

Сейчас, по единодушному мнению ученых и практиков, акустический метод борьбы с птицами — один из перспективных. Трансляция криков из «словаря» птиц, а также установки, которые излучают электронные звуки, мешающие нормальному общению птиц, эффективно влияют на поведение пернатых, вынуждают их поступать, как надо человеку. Причем денежные затраты на подобное управление поведением птиц минимальны.

К помощи звуковых репеллентов прибегают во многих городах. В Филадельфии, чтобы птицы покинули места своих ночевок, перед закатом солнца начинали воспроизводить звуки, и в течение трех дней от 100 тысяч птиц осталось лишь 16. В Мюнхене результаты приблизительно аналогичные. В ФРГ, в районе Рейнланд-Пфальц, где в гнездовой период собирается более 700 тысяч скворцов на 45 тысячах гектаров виноградников и вишневых садов, после трансляции криков бедствия, сигналов предупреждения и так называемых командных сигналов на месте оказалось максимум 5 процентов птиц. Не менее успешно отпугивают скворцов из садов, виноградников Молдавии, Казахстана. Распространено применение звуковых репеллентов в Прибалтике.

Птицы — не единственные животные, которые могут вредить сельскому и лесному хозяйству. Насекомые — еще больший бич. Ежегодно они уничтожают огромное количество зерновых продуктов. Но и на насекомых постепенно находят управу. Есть обнадеживающие результаты по борьбе с саранчой, веками совершающей свои опустошительные набеги. В одном из опытов, когда был воспроизведен призывный сигнал самца, к машине, на которой была установлена аппаратура, со всех сторон степи устремились самки.

Некоторых вредителей можно отпугивать с помощью «летучей мыши». Кукурузный точильщик, или кукурузный мотылек, относится к насекомым, на которых охотятся летучие мыши. Услышав ультразвуковые сигналы, кукурузные мотыльки сразу

же улетают от врага. Зная это, ученые привезли на кукурузное поле специальную установку и звуковые лучи ее, имитирующие импульсы мышей, стали «прощупывать» поле. В результате потери от кукурузного точильщика на этом поле были в два раза меньше по сравнению с другими.

Антенны комаров, как известно, настроены на частоту колебаний, производимых крыльями самок. Это и используют для борьбы с ними. Комары слетаются к специальному генератору, работающему на частоте, к которой наиболее восприимчивы их органы слуха, и в мощном ультразвуковом поле погибают.



Ближе к природе

Недавно в Японии появился в продаже электронный прибор, который позволяет подслушивать «разговоры» рыб: специальное приспособление усиливает звуки, издаваемые обитателями морей, озер и рек. Создавая прибор, конструкторы думали о рыбаках, он должен был помогать им определить место, куда лучше забросить удочку. Но неожиданно выяснилось, что прибор этот покупают совсем не рыбаки. Люди, не проявляющие никакого интереса к рыбной ловле, вооружившись хитрым прибором, часами просто слушают рыбьи «разговоры». Узнав, как «говорят» рыбы в одном подводном царстве, они отправляются дальше и подслушивают, о чем идет речь у их соседей, а потом сравнивают, где же «разговоры» интереснее.

Этот пример очень показателен. В наш век расцвета техники, роста городов люди все чаще стремятся побыть хоть немного наедине с природой. Близость к природе изначальна, ее генетические истоки заложены в далеких пластах истории человечества. И тут уж ничего не поделаешь. Это одна сторона проблемы. А другая — в наш XX век выше становится эколо-

гическая культура: понимание человеком своего места в окружающей среде как частицы этой среды, частицы, наделенной разумом, интеллектом. Человек стал осознавать, что он должен научиться сочетать в себе и покорителя природы и ее защитника.

Движение за охрану природы в последние годы стало особенно мощным. И многие теперь берут в руки вместо обычного ружья фоторужье, вместо сетей и удочек — прибор для подслушивания рыбьих «разговоров», вместо капканов и ловушек — магнитофоны.

Побыть в лесу день — прекрасно, особенно если он проведен не бесцельно. Конечно, записать на магнитофон ту или иную песню птицы, крик зверя непросто: надо довольно много знать о них. Но тем радостнее будет удача, тем ближе станут «братья наши меньшие».

Когда-то наши предки хорошо разбирались в голосах животных. А разве для нас с вами все потеряно?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Айрапетянц Э. Ш., Константинов А. И. Эхолокация в природе. Л., 1974.

Биоакустика. Под ред. В. Д. Ильичева. М., 1975.

Групповое поведение животных. Под ред. Б. П. Мантейфеля. М., 1976.

Звуковая сигнализация животных. Под ред. Б. Н. Вепринцева. Пущино, 1974.

Ильичев В. Д. Лекции по биоакустике. М., 1971.

Ильичев В. Д. Биоакустика птиц. М., 1972.

Ильичев В. Д. Локация птиц. М., 1975.

Наумов Н. П., Ильичев В. Д. Акустические репелленты и их применение. М., 1965.

Поведение животных. Под ред. Б. П. Мантейфеля. М., 1972.

Поведение млекопитающих. Под ред. В. Е. Соколова. М., 1977.

Протасов В. Р. Биоакустика рыб. М., 1965.

Романенко Е. В. Физические основы биоакустики. М., 1974.

Управление поведением животных. Под ред. Б. П. Мантейфеля. М., 1976.

Шишкова Е. В. Физические основы промысловой гидроакустики. М., 1977.

Содержание

Вместо предисловия. Что такое биоакустика? 5
Немного истории 6
Когда возникла «речь» у животных? 6
Аристотель, Леонардо да Винчи и охотники России 10
От нотных знаков до фонотек 15
Разговор разговору — рознь 19
Говорят... крыльями 19
Сигналы из плавательного пузыря 25
Почему лягушки такие голосистые? 29
Скворец, а мяукает 32
Как кричат ослы? 36
Кто как слышит? 39
Джонстонов орган, лагена и саккулюс 39
Это меня не касается 44
Чемпионы слуха 47
Зачем олень шевелит ушами? 50
Сигналы доходят до цели 56
Если составить словари... 59
17 лет в безмолвии 59
Самый сложный язык 66
От чего зависит разговорчивость? 70
Как кодируется в звуковом сигнале информация? 74
Лесные жители не понимают городских 79
Пора любви 83
Алло, я жду тебя 83
Визитные карточки животных 90
Зачем надо петь в хоре? 94
Раньше полудня не вернусь 100
Еще в яйце, а разговаривают 106
«Каспар Гаузер» 114
Мой дом — моя крепость 118
Здесь хозяин я 118
Песни угрозы и нападения 123
И кузнечики могут драться 125
Когда хочется есть 130
До меда 200 метров 130
Еды хватит всем 135
Волка кормит вой 138
Внимание! Враг! 141
Почему шипит уж? 141
Бабочки и летучие мыши 147
Эсперанто 152
Схватил хищник — сама виновата 155
Вместо послесловия. Зачем надо знать язык животных? 160
Откуда родом? 160
Беседы с цыплятами 165
Ближе к природе 173
Список литературы 174

ЛЮДМИЛА ЛЕОНИДОВНА СТИШКОВСКАЯ

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ЖИВОТНЫЕ

Редактор издательства Т. А. Руденко
Оформление и иллюстрации художника
Л. А. Кулагина
Заставки художника Б. К. Шаповалова
Художественный редактор В. Н. Тикунов
Технический редактор В. М. Волкова
Корректор Л. Я. Фаенсон

ИБ № 1052

Сдано в набор 04.12.79. Подписано в печать 03.03.80. Т-02788.
Формат 60×84/16. Бумага этикеточная. Гарнитура журнально-рубленая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,23. Уч.-изд. л. 10,62.
Тираж 25000 экз. Заказ 4892. Цена 50 коп.

Издательство «Лесная промышленность», 101000, Москва, ул. Кирова, 40а.
Типография им. Анохина Управления по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Совета Министров Карельской АССР.
г. Петрозаводск, ул. «Правды», 4.

50 коп.

